



**TUGAS AKHIR - SS141501**

**PEMODELAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL  
BRUTO DI PROVINSI JAWA TIMUR  
DENGAN PENDEKATAN EKONOMETRIKA  
DATA PANEL SPASIAL**

**FAUSANIA HIBATULLAH  
NRP 062116 4500 0010**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. Setiawan, MS**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**



**TUGAS AKHIR - SS141501**

**PEMODELAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL  
BRUTO DI PROVINSI JAWA TIMUR  
DENGAN PENDEKATAN EKONOMETRIKA  
DATA PANEL SPASIAL**

**FAUSANIA HIBATULLAH  
NRP 062116 4500 0010**

**Dosen Pembimbing  
Dr. Ir. Setiawan, MS**

**PROGRAM STUDI SARJANA  
DEPARTEMEN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA, KOMPUTASI, DAN SAINS DATA  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**



**FINAL PROJECT - SS141501**

**GROSS DOMESTIC PRODUCT OF EAST JAVA  
MODELLING WITH ECONOMETRIC APPROACH  
OF SPATIAL PANEL DATA**

**FAUSANIA HIBATULLAH  
SN 062116 4500 0010**

**Supervisor  
Dr. Ir. Setiawan, MS**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME  
DEPARTMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS, COMPUTING, AND DATA SCIENCE  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMODELAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL**  
**BRUTO DI PROVINSI JAWA TIMUR**  
**DENGAN PENDEKATAN EKONOMETRIKA**  
**DATA PANEL SPASAL**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika  
Fakultas Matematika, Komputasi dan Sains Data  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**Fausania Hibatullah**  
NRP. 062116 4500 0010

Disetujui oleh Pembimbing :

**Dr. Ir. Setiawan, MS.**

NIP. 19601030 198701 1 001



Mengetahui  
Kepala Departemen



**Dr. Suhartono**  
NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2018

# **PEMODELAN PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO DI PROVINSI JAWA TIMUR DENGAN PENDEKATAN EKONOMETRIKA DATA PANEL SPASIAL**

**Nama Mahasiswa : Fausania Hibatullah**  
**NRP : 062216 4500 0010**  
**Departemen : Statistika**  
**Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Setiawan, MS**

## **Abstrak**

*PDRB menjadi salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kegiatan ekonomi di suatu wilayah. Jawa Timur merupakan salah satu provinsi yang mempunyai rata-rata kinerja ekonomi yang berkembang lebih pesat dari rata-rata provinsi lain. Pemodelan terhadap PDRB perlu dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan ekonomi dengan mengetahui faktor-faktor yang memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan PDRB. PDRB merupakan output (barang dan jasa) yang memerlukan input pada proses produksi yaitu modal dan tenaga kerja. PDRB sangat mungkin dipengaruhi oleh lokasi atau kondisi geografis wilayah sehingga ruang atau spasial perlu diperhitungkan dalam analisis. Salah satu metode analisisnya adalah panel spasial. Data panel lebih unggul dalam mempelajari perubahan dinamis. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh dan memodelkan pinjaman yang diberikan pada 3 sektor ekonomi, realisasi belanja daerah, kuantitas dan kualitas tenaga kerja serta rasio elektrifikasi terhadap PDRB di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan ekonometrika panel spasial. Model terbaik yang telah memenuhi semua asumsi klasik adalah model SAR random effects menggunakan matriks pembobot queen contiguity dengan melibatkan 3 variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yaitu jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur, realisasi belanja daerah dan jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja.*

**Kata Kunci : Modal, PDRB, Panel Spasial, Tenaga Kerja.**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

# **GROSS DOMESTIC PRODUCT OF EAST JAVA MODELLING WITH ECONOMETRIC APPROACH OF SPATIAL PANEL DATA**

**Name** : Fausania Hibatullah  
**Student Number** : 062116 4500 0010  
**Department** : Statistics  
**Supervisor** : Dr. Ir. Setiawan, MS

## **Abstract**

*GDP became one of the indicators to measure economic activity in a region. East Java is one of the provinces that has an average economic performance that is growing more rapidly than the average of other provinces. Modeling of GDP needs to be done to optimize economic growth by knowing the factors that contribute significantly to the increase of GDP. GDP is the output (goods and services) that require input on the production process of capital and labor. GDP is very likely to be influenced by the geographical location or geographical condition of the area, so that space or spatial needs to be taken into account in the analysis. One method of analysis is the spatial panel. Panel data is superior in learning dynamic changes. This research wanted to analyze the influence and modeling of loan given to 3 economic sectors, realization of regional expenditure, quantity and quality of labor and electrification ratio to GDP in East Java Province with econometric approach of spatial panel. The best model that has fulfilled all the classical assumptions is the SAR random effects model using weighted queen contiguity matrix involving 3 independent variables that significantly influence the increase of GDP in each regency/city in East Java Province that is the amount of loan given by the bank in 3 main sectors in East Java, realization of local expenditures and the number of people aged 15 years and over who worked.*

**Key Words – Capital, GDP, Labor, Spatial Panel.**

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan limpahan hidayah, karunia dan rahmat-Nya yang tidak pernah berhenti sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Data Panel Spasial”** dengan baik. Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, arahan, petunjuk serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Setiawan, MS, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah sangat banyak memberikan bimbingan, saran, ide dan motivasi pada penulis mulai dari penyusunan proposal Tugas Akhir hingga laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan.
2. Bapak Dr. Suhartono selaku kepala Departemen Statistika FMKSD ITS, sekaligus dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan saran agar laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik.
3. Bapak Imam Safawi Ahmad, M.Si selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran pada penulis agar laporan Tugas Akhir ini semakin lebih baik.
4. Bapak Dr. Sutikno, S.Si, M.Si, selaku Kepala Program Studi Sarjana Departemen Statistika FMKSD ITS.
5. Seluruh dosen Departemen Statistika ITS yang telah memberikan ilmu yang berharga serta seluruh karyawan yang telah membantu kelancaran pelaksanaan perkuliahan.
6. Pihak Perpustakaan Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur yang telah banyak membantu dalam perolehan data Tugas Akhir.
7. Pihak PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur, yakni Bu Ratna, Pak Irfan, Pak Budi dan Pak Alex yang telah memberikan kesempatan untuk magang dan telah banyak membantu dalam perolehan data Tugas Akhir.

8. Kedua orang tua (Moch. Ma'ruf dan Susi Indrawati) serta keluarga yang selalu memberikan doa, bimbingan, dukungan, kasih sayang serta kesabarannya dalam mendidik baik secara materiil, moril, maupun spiritual.
9. Duta Darma dan teman-teman Lintas Jalur Statistika ITS angkatan 2016, yang juga selalu memberikan doa, dukungan dan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini baik secara langsung ataupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis terbuka atas kritik dan saran yang membangun agar laporan Tugas Akhir ini dapat mencapai kesempurnaan serta dapat dijadikan pertimbangan dalam pengerjaan laporan Tugas Akhir berikutnya.

Surabaya, Juli 2018

Fausania Hibatullah

# DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                               | ii      |
| <b>TITLE PAGE</b> .....                                  | iii     |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                           | iv      |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                     | v       |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                    | vii     |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                              | ix      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                  | xi      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                | xv      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                               | xvii    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                             | xix     |
| <b>DAFTAR NOTASI</b> .....                               | xxiii   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                 |         |
| 1.1 Latar Belakang.....                                  | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 5       |
| 1.3 Tujuan.....  | 5       |
| 1.4 Manfaat.....   | 6       |
| 1.5 Batasan Masalah .....                                | 6       |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                           |         |
| 2.1 Statistika Deskriptif .....                          | 7       |
| 2.2 Peta Tematik .....                                   | 7       |
| 2.3 <i>Explanatory Spatial Data Analysis</i> (ESDA)..... | 7       |
| 2.3.1 Autokorelasi Spasial .....                         | 8       |
| 2.3.2 Matriks Pembobot Spasial .....                     | 8       |
| 2.3.3 Moran's I .....                                    | 9       |
| 2.3.4 Moran's <i>Scatterplot</i> .....                   | 11      |
| 2.3.5 Model Regresi Spasial.....                         | 12      |
| 2.4 Uji Spasial Dependensi.....                          | 12      |
| 2.5 Model Regresi Spasial .....                          | 14      |
| 2.6 Model Panel Spasial .....                            | 15      |
| 2.7 Estimasi Model Panel Spasial .....                   | 16      |
| 2.6.1 Estimasi Model Data Panel .....                    | 8       |
| 2.6.2 Estimasi Model Spasial Data Panel.....             | 8       |

|   |    |
|---|----|
| 2.8 Kriteria Keباikan Model ( <i>Goodness of Fit</i> ) .....  | 21 |
| 2.9 Pengujian Asumsi Model.....   | 22 |
| 2.10 Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga<br>Konstan .....   | 25 |
| 2.11 Teori Pertumbuhan Neoklasik .....  | 27 |
| 2.12 Penelitian Sebelumnya.....   | 28 |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>  |    |
| 3.1 Sumber Data .....   | 31 |
| 3.2 Variabel Penelitian.....  | 32 |
| 3.3 Definisi Operasional .....  | 33 |
| 3.3.1 Pinjaman yang Diberikan .....   | 33 |
| 3.3.2 Belanja Daerah .....  | 35 |
| 3.3.3 Jumlah Penduduk Usia 15 Tahun Keatas yang<br>Bekerja .....  | 36 |
| 3.3.4 Rata-Rata Lama Sekolah .....  | 36 |
| 3.3.5 Rasio Elektrifikasi .....   | 37 |
| 3.4 Langkah Analisis .....  | 37 |
| 3.5 Spesifikasi Model .....   | 40 |
| <b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>   |    |
| 4.1 Karakteristik PDRB Provinsi Jawa Timur dan<br>Variabel yang Mempengaruhi .....  | 43 |
| 4.1.1 Karakteristik PDRB Provinsi Jawa Timur<br>Menurut Kabupaten/Kota dan Penentuan Matriks<br>Pembobot <i>Customize</i> ..... | 44 |
| 4.1.2 Pola Persebaran Variabel yang Mempengaruhi<br>PDRB di Provinsi Jawa Timur Menurut<br>Kabupaten/Kota .....                 | 47 |
| 4.1.3 Analisis Korelasi PDRB di Provinsi Jawa Timur<br>dengan Variabel yang Mempengaruhi PDRB.....                              | 57 |
| 4.2 Pemodelan PDRB Provinsi Jawa Timur dengan<br>Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial .....                                    | 60 |
| 4.2.1 <i>Explanatory Spatial Data Analysis</i> (ESDA) .....   | 60 |
| 4.2.2 Pengujian Dependensi Spasial .....  | 66 |

|                                   |   |           |
|-----------------------------------|---|-----------|
| 4.2.3                             | Pemodelan PDRB Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial .....   | 68        |
| 4.2.4                             | Pemilihan Model Terbaik dalam Pemodelan PDRB di Jawa Timur dengan Menghilangkan Variabel yang Terindikasi Menyebabkan Terjadinya Multikolinearitas..... | 76        |
| 4.2.5                             | Pengujian Asumsi Residual IIDN .....  | 84        |
| 4.2.6                             | Pemodelan PDRB di Provinsi Jawa Timur dengan SAR <i>Random Effects</i> Menggunakan Data Trial ...   | 87        |
| 4.2.7                             | Pengujian Asumsi Residual IIDN Data Trial .....   | 88        |
| 4.2.8                             | Interpretasi Model .....  | 92        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> |   |           |
| 5.1                               | Kesimpulan .....  | 95        |
| 5.2                               | Saran.....  | 96        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>       |   | <b>97</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                   |   |           |
| <b>BIODATA PENULIS</b>            |   |           |

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR TABEL

|                   | Halaman  |
|-------------------|--|
| <b>Tabel 2.1</b>  | Ukuran Kebaikan Model untuk Panel Spasial ..... 22   |
| <b>Tabel 2.2</b>  | Uji Hipotesis <i>Durbin Watson</i> ..... 24  |
| <b>Tabel 3.1</b>  | Daftar Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur... 34   |
| <b>Tabel 3.2</b>  | Variabel Penelitian..... 35  |
| <b>Tabel 3.3</b>  | Struktur Data..... 36  |
| <b>Tabel 4.1</b>  | Uji Korelasi Antara $y$ dan $x$ ..... 59   |
| <b>Tabel 4.2</b>  | Uji Moran's I ..... 61   |
| <b>Tabel 4.3</b>  | Uji <i>Lagrange Multiplier</i> (LM)..... 67  |
| <b>Tabel 4.4</b>  | Estimasi Parameter Model SAR dengan Matriks<br>Pembobot <i>Queen Contiguity</i> ..... 70                           |
| <b>Tabel 4.5</b>  | Estimasi Parameter Model SEM dengan Matriks<br>Pembobot <i>Queen Contiguity</i> ..... 71                           |
| <b>Tabel 4.6</b>  | Estimasi Parameter Model SAR dengan Matriks<br>Pembobot <i>Customize</i> ..... 72                                  |
| <b>Tabel 4.7</b>  | Estimasi Parameter Model SEM dengan Matriks<br>Pembobot <i>Customize</i> ..... 73                                  |
| <b>Tabel 4.8</b>  | Nilai VIF Variabel Independen..... 74  |
| <b>Tabel 4.9</b>  | Korelasi <i>Pearson Antar</i> Variabel Independen ..... 75   |
| <b>Tabel 4.10</b> | Uji <i>Lagrange Multiplier</i> ..... 77  |
| <b>Tabel 4.11</b> | Estimasi Parameter Model SAR 3 Variabel<br>Independen dengan Matriks Pembobot <i>Queen<br/>Contiguity</i> ..... 79 |
| <b>Tabel 4.12</b> | Estimasi Parameter Model SEM 3 Variabel<br>Independen dengan Matriks Pembobot <i>Queen<br/>Contiguity</i> ..... 80 |
| <b>Tabel 4.13</b> | Estimasi Parameter Model SAR 3 Variabel<br>Independen dengan Matriks Pembobot<br><i>Customize</i> ..... 81         |
| <b>Tabel 4.14</b> | Estimasi Parameter Model SEM 3 Variabel<br>Independen dengan Matriks Pembobot<br><i>Customize</i> ..... 82         |

**Tabel 4.15** Hasil Estimasi SAR *Random Effects* pada Data  
*Trial*..... 87



## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| <b>Gambar 2.1</b> Ilustrasi <i>Contiguity</i> .....   | 9       |
| <b>Gambar 2.2</b> Moran's <i>Scatterplot</i> .....  | 12      |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir .....  | 39      |
| <b>Gambar 4.1</b> <i>Timeseries Plot</i> PDRB dan Prediktor Jawa Timur.....                                   | 43      |
| <b>Gambar 4.2</b> Peta Tematik PDRB Jawa Timur .....  | 44      |
| <b>Gambar 4.3</b> Peta Tematik Pinjaman Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan dan Perikanan Jawa Timur..... | 48      |
| <b>Gambar 4.4</b> Peta Tematik Pinjaman Sektor Industri Pengolahan Jawa Timur .....                           | 49      |
| <b>Gambar 4.5</b> Peta Tematik Pinjaman Sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran Jawa Timur .....               | 51      |
| <b>Gambar 4.6</b> Peta Tematik Realisasi Belanja Daerah Jawa Timur.....                                       | 52      |
| <b>Gambar 4.7</b> Peta Tematik Jumlah Penduduk Usia 15 Tahun Keatas yang Bekerja Jawa Timur.....              | 54      |
| <b>Gambar 4.8</b> Peta Tematik Rata-Rata Lama Sekolah Jawa Timur.....   | 55      |
| <b>Gambar 4.9</b> Peta Tematik Rasio Elektrifikasi Jawa Timur....   | 57      |
| <b>Gambar 4.10</b> <i>Scatterplot</i> Antara $y$ dan $x$ .....  | 58      |
| <b>Gambar 4.11</b> <i>Moran's Scatterplot</i> dengan Matriks <i>Queen Contiguity</i> .....                    | 62      |
| <b>Gambar 4.12</b> <i>Moran's Scatterplot</i> dengan Matriks <i>Customize</i> .....                           | 64      |
| <b>Gambar 4.13</b> <i>Plot Residual vs Fits</i> .....   | 84      |
| <b>Gambar 4.14</b> <i>Plot ACF</i> .....  | 85      |
| <b>Gambar 4.15</b> Uji Kolmogorov-Smirnov .....   | 86      |
| <b>Gambar 4.16</b> <i>Plot Residual vs Fits</i> Data Trial .....  | 89      |
| <b>Gambar 4.17</b> <i>Plot ACF</i> Residual Data Trial .....  | 90      |
| <b>Gambar 4.18</b> Uji Kolmogorov-Smirnov Data Trial.....   | 91      |

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR LAMPIRAN

|                    | Halaman   |
|--------------------|---|
| <b>Lampiran 1</b>  | Data Penelitian..... 101  |
| <b>Lampiran 2</b>  | Data Penelitian yang Ditransformasi dalam Bentuk <i>ln</i> ..... 103  |
| <b>Lampiran 5</b>  | Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Pinjaman yang Diberikan Oleh Bank pada Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan dan Perikanan Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah) ... 105 |
| <b>Lampiran 4</b>  | Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Pinjaman yang Diberikan Oleh Bank pada Sektor Industri Pengolahan Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah) ..... 106                          |
| <b>Lampiran 5</b>  | Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Pinjaman yang Diberikan pada Sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah) ..... 107                        |
| <b>Lampiran 6</b>  | Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Realisasi Belanja Daerah Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah) ..... 108   |
| <b>Lampiran 7</b>  | Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Jumlah Penduduk Berusia 15 Tahun Keatas yang Bekerja Tahun 2010-2016 (Jiwa) ..... 109  |
| <b>Lampiran 8</b>  | Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Rata-Rata Lama Sekolah Tahun 2010-2016 (Tahun) ..... 110   |
| <b>Lampiran 9</b>  | Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Rasio Elektrifikasi Tahun 2010-2016..... 111   |
| <b>Lampiran 10</b> | Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> ..... 112   |
| <b>Lampiran 11</b> | Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot <i>Customize</i> ..... 114  |

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| <b>Lampiran 12</b> | Uji Dependensi Spasial dengan <i>Lagrange Multiplier</i> dengan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....                            | 116 |
| <b>Lampiran 13</b> | Uji Dependensi Spasial dengan <i>Lagrange Multiplier</i> dengan Matriks Pembobot <i>Customize</i> .....                                   | 118 |
| <b>Lampiran 14</b> | Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....   | 120 |
| <b>Lampiran 15</b> | Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....   | 123 |
| <b>Lampiran 16</b> | Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot <i>Customize</i> .....  | 125 |
| <b>Lampiran 17</b> | Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot <i>Customize</i> .....  | 129 |
| <b>Lampiran 18</b> | Pendeteksian Multikolinearitas dengan VIF dan Korelasi .....  | 132 |
| <b>Lampiran 19</b> | Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan <i>Lagrange Multiplier</i> Menggunakan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> ..... | 132 |
| <b>Lampiran 20</b> | Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan <i>Lagrange Multiplier</i> Menggunakan Matriks <i>Customize</i> .....                 | 134 |
| <b>Lampiran 21</b> | Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....                               | 136 |
| <b>Lampiran 22</b> | Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> .....                               | 139 |
| <b>Lampiran 23</b> | Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot <i>Customize</i> .....                                      | 142 |
| <b>Lampiran 24</b> | Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot <i>Customize</i> .....                                      | 145 |

|                    |  |     |
|--------------------|--|-----|
| <b>Lampiran 25</b> | Pemodelan SAR <i>Random Effects</i> Data Trial dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot <i>Queen Contiguity</i> ..... | 148 |
| <b>Lampiran 26</b> | Surat Pernyataan Pengambilan Data.....   | 149 |
| <b>Lampiran 27</b> | Surat Perizinan Pengambilan Data di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur .....  | 150 |

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## DAFTAR NOTASI

|                      |   |
|----------------------|---|
| $i$                  | = Indeks untuk dimensi <i>cross-section</i>   |
| $t$                  | = Indeks untuk dimensi waktu  |
| $j$                  | = Indeks untuk variabel independen  |
| $N$                  | = Banyaknya observasi <i>cross-section</i>  |
| $T$                  | = Banyaknya periode waktu   |
| $\mathbf{W}$         | = Matriks pembobot spasial berukuran $N \times N$   |
| $w_{ij}$             | = Elemen dari matriks pembobot $\mathbf{W}$   |
| $I$                  | = Indeks Moran's I  |
| $E(I)$               | = Nilai ekspektasi dari indeks Moran's I  |
| $\text{Var}(I)$      | = Nilai varians dari indeks Moran's I   |
| $Z_{\text{hitung}}$  | = Nilai statistik uji indeks Moran's I  |
| $\delta$             | = Koefisien autokorelasi spasial lag  |
| $\varphi_{it}$       | = Autokorelasi spasial <i>error</i>   |
| $\rho$               | = Koefisien autokorelasi spasial <i>error</i>   |
| $K$                  | = Banyaknya parameter regresi   |
| $y_{it}$             | = Observasi terhadap variabel dependen pada data ke- $i$ waktu ke- $t$  |
| $\mathbf{x}_{it}$    | = Vektor baris ( $1 \times k$ ) dari observasi variabel independen  |
| $\boldsymbol{\beta}$ | = Vektor kolom ( $k \times 1$ ) dari parameter regresi  |
| $\mu_i$              | = Efek spesifik spasial   |
| $\varepsilon_{it}$   | = <i>Error</i> yang berdistribusi normal dari observasi ke- $i$ dan waktu ke- $t$ dengan <i>mean</i> 0 dan varians $\sigma^2$ |
| $\otimes$            | = <i>Kronecker Product</i>  |
| $y_{it}^*$           | = Proses <i>demeaning</i> dari variabel $y$   |
| $x_{it}^*$           | = Proses <i>demeaning</i> dari variabel $x$   |
| $\theta$             | = Bobot yang terkait pada komponen <i>cross-section</i> dari data   |
| $y_{it}^\bullet$     | = Transformasi variabel $y$ terhadap $\theta$   |

$x_{it}^\bullet$  = Transformasi variabel  $x$  terhadap  $\theta$

$\mathbf{I}_N$  = Matriks identitas berukuran  $N \times N$

$F_0(x)$  = Fungsi distribusi kumulatif teoritis

$S_n(x)$  = Fungsi peluang kumulatif pengamatan dari suatu sampel random



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perekonomian adalah salah satu indikator kemajuan suatu negara, hal ini dikarenakan perekonomian menjadi salah satu pondasi utama kekuatan suatu negara. Pembangunan ekonomi merupakan serangkaian usaha yang ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, mengurangi angka pengangguran dan meminimalkan ketimpangan pendapatan di masyarakat. Pembangunan ekonomi akan berjalan efektif dan efisien ketika berpijak pada perencanaan pembangunan yang tepat sasaran. Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) menjadi salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kegiatan ekonomi di suatu wilayah. Perekonomian di suatu wilayah dikatakan tumbuh dan berkembang jika barang dan jasa yang diproduksi lebih besar (BPS Jatim, 2016). Jawa Timur merupakan salah satu provinsi yang mempunyai rata-rata kinerja ekonomi yang berkembang lebih pesat dari rata-rata provinsi lain (BPS Jatim, 2015).

Perekonomian Jawa Timur pada tahun 2016 menghasilkan nilai tambah atas dasar harga konstan sebesar Rp. 1.855,04 triliun, nilai ini setara dengan 14,65 persen perekonomian nasional dan meningkat dibandingkan dengan tahun 2015 yang sebesar 14,53 persen (BPS Jatim, 2016). Pemodelan terhadap PDRB di Provinsi Jawa Timur perlu dilakukan untuk mengoptimalkan pertumbuhan ekonomi dengan mengetahui faktor-faktor yang memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan PDRB. PDRB merupakan *output* (barang dan jasa) yang memerlukan *input* pada proses produksi yaitu modal dan tenaga kerja. Hal ini juga dijelaskan dari persamaan teori pertumbuhan Solow yang didasarkan pada fungsi produksi Cobb-Douglas, dimana faktor produksi terdiri dari modal dan tenaga kerja (Zamzami, 2014). Modal dapat dialirkan melalui berbagai sumber, diantaranya bank, pemerintah maupun infrastruktur.

Bank memiliki peran yang strategis dalam meningkatkan pertumbuhan dan pembangunan ekonomi. Bank melayani kebutuhan pembiayaan serta melancarkan mekanisme sistem pembayaran bagi semua sektor perekonomian melalui kegiatan perkreditan dan berbagai jasa yang diberikan (Bermas, 2014). Saat ini 70% pembiayaan untuk meningkatkan kapasitas usaha masih tergantung pada sektor perbankan. Pemerintah mulai memperkenalkan kredit komersial melalui bank sejak bulan Desember 1973 dengan mengalirkan modal kedalam perekonomian yang bertujuan untuk menunjang pemerataan pembangunan dan membantu memperluas kesempatan kerja, sehingga tidak ada perekonomian yang mampu berkembang tanpa adanya peranan bank (Suyatno dkk., 1995). Pinjaman atau kredit yang diberikan oleh Bank Umum maupun BPR terdiri dari pinjaman berdasarkan lapangan usaha dan non lapangan usaha, pinjaman yang diduga berperan dalam peningkatan perekonomian melalui peningkatan PDRB adalah pinjaman yang diberikan berdasarkan sektor lapangan usaha. Pinjaman berdasarkan lapangan usaha meliputi 9 sektor. Terdapat 3 sektor utama yang perlu dijadikan fokus di Provinsi Jawa Timur karena 3 sektor ini memberikan kontribusi terbesar pada berkembangnya perekonomian Provinsi Jawa Timur diantaranya sektor industri pengolahan, perdagangan dan pertanian (Tempo, 2017).

Pengaliran modal kedalam perekonomian selain dari perbankan juga dapat berasal dari pemerintahan. Teori pengeluaran pemerintah menjelaskan bahwa pembelanjaan pemerintah terhadap berbagai kegiatan pembangunan akan meningkatkan pengeluaran agregat dan mempertinggi tingkat kegiatan ekonomi negara (Sukirno, 2006). Pembelanjaan pemerintah daerah yang tercermin dalam realisasi belanja daerah. Pengeluaran-pengeluaran untuk membiayai administrasi pemerintah, membangun dan memperbaiki infrastruktur, menyediakan fasilitas pendidikan dan kesehatan, membiayai anggaran pertahanan dan keamanan merupakan pengeluaran yang wajib dilakukan oleh pemerintah (Sukirno,

2006). Infrastruktur terbagi menjadi infrastruktur ekonomi, sosial dan administrasi. Infrastruktur ekonomi merupakan infrastruktur fisik yang diperlukan untuk menunjang aktivitas ekonomi, meliputi *public utilities* (tenaga, telekomunikasi, air, sanitasi, gas), *public work* dan transportasi (World Bank, 1994).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Alatan dan Basana pada tahun 2015 menyatakan bahwa pertumbuhan kredit sektor pertanian, industri pengolahan dan konstruksi berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan metode regresi *Ordinary Least Square* (OLS). Penelitian lain yang dilakukan oleh Afrizal pada tahun 2013 menyatakan bahwa belanja pemerintah dan tenaga kerja berpengaruh secara signifikan namun memiliki korelasi yang negatif terhadap PDRB di Provinsi Sulawesi Selatan dengan metode regresi linier berganda. Hasil penelitian yang tidak sesuai dengan teori ekonomi dapat terjadi dikarenakan ketidaktepatan dalam pemilihan metode. Kabupaten/kota provinsi Jawa Timur mempunyai karakteristik yang berbeda.

Analisis data tidak akan akurat jika hanya menggunakan metode regresi sederhana apabila suatu observasi mengandung informasi ruang dan spasial (Anselin, 1998). Asumsi yang harus dipenuhi dalam analisis regresi sederhana yaitu antar pengamatan adalah saling bebas (*independent*), sedangkan kasus PDRB sangat mungkin dipengaruhi oleh lokasi atau kondisi geografis wilayah sehingga jika dianalisis menggunakan regresi linier akan menghasilkan kesimpulan yang kurang tepat. Data ruang atau spasial perlu diperhitungkan dalam analisis. Model spasial yang didasarkan atas teori ekonomi yang disebut dengan *spatial econometrics* dan salah satu metode yang dapat digunakan adalah panel spasial. Panel spasial adalah data yang mengacu pada suatu posisi, objek dan hubungan diataranya dalam ruang bumi (Anselin, 1998). Komponen yang paling mendasar dalam panel spasial adalah matriks pembobot, matriks inilah yang mencerminkan adanya hubungan antara wilayah yang satu dengan wilayah yang

lainnya (Grasa, 1989).

Nilai PDRB dan variabel-variabel yang diduga mempengaruhinya di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur mengalami fluktuasi setiap tahun. Pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi PDRB atas dasar harga konstan di Provinsi Jawa Timur dengan model ekonometrika spasial menggunakan data *cross section* dan data *time series* di kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur, sehingga digunakan data panel di dalam penelitian ini untuk menggabungkan kedua tipe data tersebut. Data panel adalah gabungan antara data *cross section* dan data *time series* dimana unit *cross section* yang sama diukur dalam waktu yang berbeda. Terdapat beberapa kelebihan dalam menggunakan data panel yaitu lebih unggul dalam mempelajari perubahan dinamis, lebih dapat mendeteksi dan mengukur pengaruh-pengaruh yang tidak dapat diobservasi pada data *cross section* murni dan *time series* murni, dan dapat meminimalisasi bias (Baltagi dkk., 2010).

Terdapat kemungkinan ketergantungan spasial antara pengamatan pada masing-masing waktu ketika data panel menggabungkan komponen lokasional. Fakta bahwa jarak mempengaruhi perilaku ekonomi adalah alasan utama untuk pengamatan yang terkait dengan lokasi tertentu untuk bergantung pada pengamatan di lokasi lain (Elhorst, 2003). Interaksi spasial yang akan menjadi bahan kajian pada penelitian ini adalah dependensi antarwilayah. Dependensi spasial dapat dimodelkan salah satunya dengan *Spatial Autoregressive Model* (SAR) yang mengasumsikan variabel dependen pada suatu wilayah berkaitan dengan variabel dependen pada wilayah lainnya, selain itu adalah dengan *Spatial Error Model* (SEM) dimana diasumsikan *error* model pada suatu wilayah memiliki korelasi spasial dengan wilayah lainnya. Prosedur estimasi parameter model ekonometrika data panel spasial mengacu pada Elhorst (2013) yang menguraikan mengenai estimasi parameter pada model SAR dan SEM dengan melibatkan model panel *fixed effects* dan *random effects* dengan metode estimasi *maximum likelihood*. Penelitian ini bertujuan

untuk mengkaji karakteristik pertumbuhan ekonomi berdasarkan PDRB di Provinsi Jawa Timur dengan mempertimbangkan adanya dependensi spasial antar kabupaten/kota menggunakan data panel. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah menggunakan pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor ekonomi utama dan rasio elektrifikasi di Provinsi Jawa Timur sebagai variabel independen, selain itu menambahkan matriks pembobot spasial *customize* yang memperhatikan karakteristik PDRB di Provinsi Jawa Timur dalam analisis. Penelitian mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur menggunakan pendekatan ekonometrika panel spasial ini diharapkan mampu menghasilkan model yang menggambarkan kondisi perekonomian di Jawa Timur yang dapat dijadikan dasar terkait pengambilan kebijakan pemerintah Provinsi Jawa Timur dalam mengoptimalkan pembangunan ekonomi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Latar belakang yang telah dijabarkan mengenai pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur menghasilkan 2 perumusan masalah yaitu bagaimana pola PDRB dan variabel-variabel yang diduga mempengaruhinya secara deskriptif dengan peta tematik dan bagaimana hasil estimasi model panel spasial pada variabel-variabel yang berpengaruh terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur.

## **1.3 Tujuan**

Perumusan masalah yang muncul menghasilkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan pola PDRB dan variabel-variabel yang diduga mempengaruhinya di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur dengan peta tematik.

2. Mendapatkan estimasi model variabel-variabel yang berpengaruh terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur dengan metode panel spasial.

#### **1.4 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mengembangkan dan mengaplikasikan ilmu statistika serta memberikan metode alternatif untuk penyelesaian masalah yang melibatkan analisis dependensi spasial dengan konteks data panel. Luaran dari penelitian ini adalah menghasilkan model yang menggambarkan kondisi perekonomian di Jawa Timur yang dapat dijadikan sebagai tambahan informasi terkait pengambilan kebijakan pemerintah Provinsi Jawa Timur dalam mengoptimalkan pembangunan ekonomi.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemodelan dilakukan dengan menggunakan metode SAR (*Spatial Autoregressive Model*) dan SEM (*Spatial Error Model*) pada masing-masing variabel yang diduga berpengaruh terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur sehingga dihasilkan model pendekatan ekonometrika panel spasial. Model data panel yang digunakan adalah metode data panel statis. PDRB yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDRB atas dasar harga konstan karena nilainya tidak terpengaruh oleh inflasi sehingga lebih tepat untuk digunakan dalam mengukur pertumbuhan ekonomi di suatu wilayah. Variabel jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja tahun 2016 diestimasi dengan metode *trend linear*, hal ini dikarenakan data jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas pada Badan Pusat Statistik terbatas hanya untuk estimasi tingkat provinsi pada tahun 2016.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan diuraikan mengenai teori dan konsep yang berkaitan dengan analisis yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain statistika deskriptif, peta tematik, *spatial pattern analysis*, uji dependensi spasial, model regresi panel, ekonometrika panel spasial beserta pengujian asumsi yang diperlukan, dan definisi dari variabel PDRB.

#### **2.1 Statistika Deskriptif**

Statistika deskriptif merupakan bagian dari statistika yang membahas tentang metode-metode untuk menyajikan data sehingga menarik dan informatif. Secara umum, statistika deskriptif dapat diartikan sebagai metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu gugus data sehingga memberikan informasi yang berguna. Statistika deskriptif memberikan informasi hanya mengenai data yang dipunyai dan sama sekali tidak menarik inferensia (Walpole, 2012).

#### **2.2 Peta Tematik**

Peta tematik adalah gambaran dari sebagian permukaan bumi yang dilengkapi dengan informasi tertentu, baik di atas maupun di bawah permukaan bumi yang mengandung tema tertentu. Peta tematik ini biasanya mencerminkan hal-hal yang khusus. Selain itu peta tematik merupakan peta yang memberikan suatu informasi mengenai tema tertentu, baik data kualitatif maupun data kuantitatif. Peta tematik sangat erat kaitannya dengan SIG (Sistem Informasi Geografis) karena pada umumnya *output* dari proyek SIG adalah berupa peta tematik (Barus dan Wiradisastra, 2000).

#### **2.3 Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA)**

*Exploratory Spatial Data Analysis* (ESDA) adalah kumpulan teknik untuk menggambarkan dan memvisualisasikan distribusi spasial, mengidentifikasi lokasi atipikal, menemukan

pola asosiasi spasial (*spatial cluster*), dan bentuk ketidakstabilan spasial atau ketidakstasioneran spasial lainnya (Anselin, 2005).

### 2.3.1 Autokorelasi Spasial

Autokorelasi spasial adalah korelasi variabel dengan variabel itu sendiri berdasarkan letak geografis (Lee dan Wong, 2001). Autokorelasi spasial juga adalah setiap data spasial memiliki karakteristik yang berupa jarak, panjang dan kelembaman dimana dia akan berkorelasi dengan dirinya sendiri. Autokorelasi spasial juga dikenal dengan *self correlation*. Adanya autokorelasi spasial mengindikasikan bahwa nilai atribut pada daerah tertentu terkait oleh nilai atribut tersebut pada daerah lain yang letaknya berdekatan (O'Sullivan dan Unwin, 2010).

### 2.3.2 Matrik Pembobot Spasial

Matrik pembobot spasial dapat ditentukan dengan beragam metode. Salah satu metode penentuan matrik pembobot spasial yang digunakan adalah *Queen Contiguity* (Persinggungan sisi-sudut). Matrik pembobot (**W**) berukuran  $N \times N$ , dimana setiap elemen matrik menggambarkan ukuran kedekatan antara pengamatan  $i$  dan pengamatan  $j$  (O'Sullivan dan Unwin, 2010).

$$\mathbf{W} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} & \dots & w_{1N} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} & \dots & w_{2N} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N1} & w_{N2} & w_{N3} & \dots & w_{NN} \end{bmatrix}. \quad (2.1)$$

Matrik pada Persamaan (2.1) memberikan ilustrasi mengenai perhitungan matrik pembobot menggunakan *Queen Contiguity*. Ilustrasi tersebut menggunakan lima daerah sebagai pengamatannya. Elemen matrik didefinisikan 1 untuk wilayah yang bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan daerah yang menjadi perhatian, sedangkan daerah lainnya didefinisikan elemen matrik pembobot sebesar nol. Untuk daerah 5, didapatkan  $w_{52} = 1$ ,  $w_{54} = 1$ ,  $w_{58} = 1$ ,  $w_{56} = 1$ , dan yang lain sama dengan nol. Matrik **W** memiliki ukuran matrik  $9 \times 9$  dengan ilustrasi yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 (Lee dan Wong, 2001).



|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  |   |   |   |  |
|  | 1 | 2 | 3 |  |
|  | 4 | 5 | 6 |  |
|  | 7 | 8 | 9 |  |
|  |   |   |   |  |

**Gambar 2.1** Ilustrasi *Contiguity*

Matrik pembobot yang dapat terbentuk pada Gambar 2.1 dituliskan pada Persamaan (2.2).

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}. \quad (2.2)$$

### 2.3.3 Moran's I

Koefisien Moran's I merupakan pengembangan dari korelasi *Pearson* pada data *univariate series*. Korelasi *Pearson* antara variabel  $x$  dan  $y$  dengan banyak data  $n$  dituliskan pada Persamaan (2.3).

$$\rho_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - \left( \sum_{i=1}^N x_i \right) \left( \sum_{i=1}^N y_i \right)}{\sqrt{\left[ N \sum_{i=1}^N x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N x_i \right)^2 \right]} \sqrt{\left[ N \sum_{i=1}^N y_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N y_i \right)^2 \right]}}. \quad (2.3)$$

Persamaan (2.3) digunakan untuk mengukur apakah variabel  $x$  dan  $y$  saling berkorelasi. Morans'I mengukur korelasi dalam satu variabel misal  $x_i$  dan  $x_j$  dengan  $i \neq j$ , dimana  $i = 1, 2, \dots, N$  dan  $j = 1, 2, \dots, N$  dengan banyak data sebesar  $N$ , maka

rumus dari Morans'I dinyatakan dalam persamaan (2.4) (Lee dan Wong, 2001).

$$I = \frac{N \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_0 \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} . \quad (2.4)$$

$\bar{x}$  pada Persamaan (2.4) merupakan rata-rata dari variabel  $x$ ,  $w_{ij}$  merupakan elemen dari matrik pembobot, dan  $S_0$  adalah jumlahan dari elemen matrik pembobot, dengan :

$$S_0 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{ij} . \quad (2.5)$$

Nilai dari indeks  $I$  berkisar antara -1 hingga 1. Identifikasi pola menggunakan kriteria nilai indeks  $I$ , jika  $I > I_0$ , maka mempunyai pola mengelompok (*cluster*), dan  $I < I_0$ , maka mempunyai pola menyebar (Lee dan Wong, 2001).  $I_0$  merupakan nilai ekspektasi dari  $I$  dan dirumuskan pada Persamaan (2.6).

$$E(I) = I_0 = -\frac{1}{N-1}, \text{ dengan } N \text{ adalah jumlah observasi.} \quad (2.6)$$

Pengujian hipotesis terhadap parameter  $I$  dapat dilakukan sebagai berikut :

$H_0 : I = 0$  (Tidak ada autokorelasi spasial)

$H_1 : I \neq 0$  (Ada autokorelasi spasial)

Statistik uji dari indeks Moran's I diturunkan dalam bentuk statistik peubah acak normal baku. Hal ini didasarkan pada teori Dalil Limit Pusat dimana untuk  $N$  yang besar dan ragam diketahui maka  $Z(I)$  akan menyebar normal baku (Lee dan Wong, 2001), seperti pada Persamaan (2.7).

$$Z_{hitung} = \frac{I - E(I)}{\sqrt{Var(I)}} , \quad (2.7)$$

dengan :

$I$  = Indeks Moran's I

$Z_{hitung}$  = Nilai statistik uji indeks Moran's I

$E(I)$  = Nilai ekspektasi dari indeks Moran's I

$Var(I)$  = Nilai varians dari indeks Moran's I

$$Var(I) = \frac{N\{(N^2 - 3N + 3)S_1 - NS_2 + 3S_0^2\}}{(N-1)(N-2)(N-3)S_0^2} - \frac{k\{N(N-1)S_1 - 2NS_2 + 6S_0^2\}}{(N-1)(N-2)(N-3)S_0^2} - \frac{1}{(N-1)^2} \quad (2.8)$$

dengan,  $S_1 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (w_{ij} + w_{ji})^2$

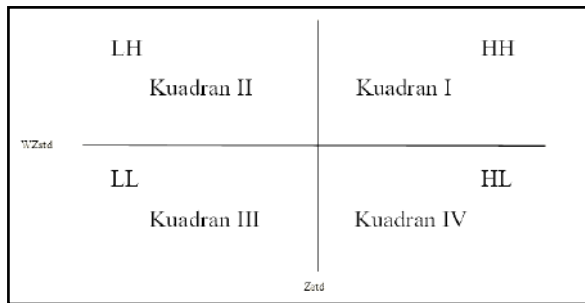
$$k = \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^4 / \left( \left( \sum_{i=1}^N ((x_i - \bar{x})^2)^2 \right) \right)$$

$$S_2 = \sum_{i=1}^N (w_{i.} + w_{.i})^2, \quad W_{i.} = \sum_{j=1}^N w_{ij}, \quad W_{.i} = \sum_{j=1}^N w_{ji}.$$

Pengujian ini akan menolak hipotesis awal jika nilai  $|Z_{hitung}| > Z_{\alpha/2}$  atau jika  $P\text{-value} < \alpha$ . Nilai dari indeks  $I$  adalah antara -1 sampai 1. Apabila  $I > I_0$  maka data memiliki autokorelasi positif, jika  $I < I_0$  maka data memiliki autokorelasi negatif.

### 2.3.4 Moran's Scatterplot

*Moran's scatterplot* menunjukkan hubungan antara nilai amatan pada suatu lokasi (distandarisasi) dengan rata-rata nilai amatan lokasi-lokasi yang bertetangga dengan lokasi yang bersangkutan (Lee dan Wong, 2001). Ilustrasi dari *Moran's scatterplot* ditunjukkan pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Moran's Scatterplot

$WZ_{std}$  merupakan perkalian antara matriks pembobot spasial dengan nilai amatan pada suatu lokasi yang telah

distandarisasi. *Scatterplot* tersebut terdiri atas empat kuadran, yaitu kuadran I, II, III, dan IV. Lokasi-lokasi yang banyak berada di kuadran I dan III cenderung memiliki autokorelasi positif, sedangkan lokasi-lokasi yang banyak berada di kuadran II dan IV cenderung memiliki autokorelasi negatif. Berdasarkan Gambar 2.2 dapat dijelaskan dari masing-masing kuadran. Kuadran I (*High-High*), menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi. Kuadran II (*Low-High*), menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi. Kuadran III (*Low-Low*), menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah. Kuadran IV (*High-Low*), menunjukkan lokasi yang mempunyai nilai amatan tinggi dikelilingi oleh lokasi yang mempunyai nilai amatan rendah.

### 2.3.5 Model Regresi Spasial

Pemodelan spasial dapat dibedakan menjadi pemodelan dengan pendekatan titik dan area berdasarkan tipe data. Jenis pendekatan area diantaranya *Spatial Autoregressive Models* (SAR) dan *Spatial Error Models* (SEM) (Anselin, 1998). Model regresi spasial secara umum adalah sebagai berikut :

$$\mathbf{y} = \delta \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} \quad (2.9)$$

$$\mathbf{u} = \rho \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon} \text{ dimana } \boldsymbol{\varepsilon} \sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I}).$$

dengan  $\delta$  adalah koefisien lag untuk model SAR dan  $\rho$  adalah koefisien error untuk model SEM. Apabila  $\rho = 0$ , model yang terbentuk adalah *Spatial Autoregressive Models* (SAR) yang dituliskan sebagai berikut :

$$\mathbf{y} = \delta \mathbf{W}\mathbf{y} + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}. \quad (2.10)$$

Model yang terbentuk apabila  $\delta = 0$  adalah *Spatial Error Models* (SEM) yang dituliskan sebagai berikut :

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \rho \mathbf{W}\mathbf{u} + \boldsymbol{\varepsilon}. \quad (2.11)$$

Sedangkan apabila  $\delta = 0$  dan  $\rho = 0$ , maka model yang terbentuk adalah model regresi linier  $\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon}$ .

## 2.4 Uji Spasial Dependensi

Tahap awal sebelum melakukan estimasi parameter model dengan pendekatan ekonometrika spasial adalah menguji adanya ketergantungan wilayah (*spatial dependency*) dengan suatu uji statistik yang sesuai. Salah satu uji statistik untuk mengetahui adanya *spatial dependency* adalah dengan menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (LM) dan uji *Robust Lagrange Multiplier* (RLM). Uji LM *spatial lag* bertujuan untuk mengetahui apakah suatu model dikatakan model *spatial lag* sedangkan pengujian untuk mengetahui model *spatial error* adalah dengan uji LM *spatial error* (Elhorst, 2013).

### 1. Pengujian dependensi *spatial lag*

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut :

$H_0 : \delta = 0$  (tidak ada dependensi *lag* spasial panel dalam model)

$H_1 : \delta \neq 0$  (ada dependensi *lag* spasial panel pada model)

Statistik Uji:

$$LM_{\delta} = \frac{\left[ e'(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y} / \hat{\sigma}^2 \right]^2}{J}, \quad (2.12)$$

dengan,

$$J = \frac{1}{\hat{\sigma}^2} \left[ ((\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}\hat{\beta})' (\mathbf{I}_{NT} - \mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}') (\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}\hat{\beta} + TT_W \hat{\sigma}^2 \right],$$

$$\text{dan } T_W = \text{tr}(\mathbf{W}\mathbf{W} + \mathbf{W}'\mathbf{W}) \quad (2.13)$$

$$\text{robust } LM_{\delta} = \frac{\left[ e'(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \frac{\mathbf{Y}}{\hat{\sigma}^2} - e'(\mathbf{I} \otimes \mathbf{W})\mathbf{e} / \hat{\sigma}^2 \right]^2}{J - TT_W}. \quad (2.14)$$

### 2. Pengujian dependensi *spatial error*

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut :

$H_0 : \rho = 0$  (tidak ada dependensi *error* spasial panel dalam model)

$H_1 : \rho \neq 0$  (ada dependensi *error* spasial panel pada model)

statistik uji:

$$LM_{\rho} = \frac{\left[ e'(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})e / \hat{\sigma}^2 \right]^2}{T \times T_w} \quad (2.15)$$

$$robust\ LM_{\rho} = \frac{\left[ e'(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \frac{e}{\hat{\sigma}^2} - \frac{TT_w}{J} e'(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W}) \mathbf{Y} / \hat{\sigma}^2 \right]^2}{TT_w \left[ 1 - \frac{TT_w}{J} \right]}. \quad (2.16)$$

Statistik uji LM berdistribusi  $\chi^2_{(p)}$  dengan  $H_0$  ditolak apabila  $LM > \chi^2_{(p)}$ .

## 2.5 Model Regresi Panel

Gabungan data *cross section* dan *time series* disebut data panel (*panel pooled data*). Regresi dengan menggunakan data panel disebut model regresi data panel. Ada beberapa keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan data panel. Pertama, data panel mampu menyediakan data yang lebih banyak sehingga akan menghasilkan *degree of freedom* yang lebih besar. Kedua, menggabungkan informasi dari data *time series* dan *cross section* dapat mengatasi masalah yang timbul ketika adalah masalah penghilangan variabel (*omitted-variable*) (Widarjono, 2013). Model regresi panel dengan efek spesifik spasial tetapi tanpa interaksi spasial dapat dituliskan seperti persamaan berikut:

$$y_{it} = x_{it}\beta + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2.17)$$

Efek spesifik spasial  $\mu_i$  pada persamaan (2.17) dapat diperlakukan sebagai *fixed effects* atau *random effect*.

Keterangan :

$i$  adalah indeks untuk dimensi *cross-section* (unit spasial), dimana  $i = 1, 2, \dots, N$ .

$t$  adalah indeks untuk dimensi waktu (periode waktu), dimana  $t = 1, 2, \dots, T$ .

$\beta$  adalah vektor kolom ( $k \times 1$ ) dari parameter yang tidak diketahui.

$\mu_i$  adalah efek spesifik spasial.

$\varepsilon_{it}$  adalah eror yang berdistribusi normal dari observasi ke- $i$  dan waktu ke- $t$  dengan mean 0 dan varians  $\sigma^2$ .

## 2.6 Model Panel Spasial

Regresi panel menggabungkan informasi dari data *time series* dan *cross section*. Sedangkan regresi spasial merupakan suatu analisis untuk mengevaluasi hubungan antara satu variabel dengan variabel lain dengan mempertimbangkan pengaruh spasial. Sehingga model regresi yang menggunakan data panel untuk mengevaluasi hubungan spasial disebut model regresi panel spasial. Model spasial panel yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi SAR panel dan SEM panel.

SAR (*Spatial Autoregressive Model*) adalah salah satu metode spasial dengan pendekatan area dimana diasumsikan variabel dependen pada suatu wilayah berkaitan dengan variabel dependen wilayah lainnya dalam model. Ketika terdapat interaksi secara spesifik antar unit spasial, maka model mengandung spasial *lag* pada variabel dependen atau proses spasial *autoregressive* yang dikenal sebagai model spasial lag. Model spasial *lag* dinyatakan bahwa variabel dependen saling keterkaitan dengan variabel dependen tetangga dan satu bagian dari karakteristik lokal (Anselin, 1998). Model spasial *lag* dituliskan sebagai berikut :

$$y_{it} = \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + x_{it} \beta + \mu_i + \varepsilon_{it}, \quad (2.18)$$

dengan,  $\delta$  adalah koefisien *autoregressive* spasial

$w_{ij}$  adalah elemen dari matrik pembobot ( $\mathbf{W}$ ) spasial

$x_{it}$  adalah vektor observasi pada variabel independen pada unit spasial ke- $i$  dan pada waktu ke- $t$  dengan  $\beta$  adalah vektor parameter. Sehingga dari persamaan (2.18), matriks model spasial yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$+ \begin{bmatrix} x_{111} & x_{112} & \cdots & x_{11k} \\ x_{211} & x_{212} & \cdots & x_{21k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{N11} & x_{N12} & \cdots & x_{N1k} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1T1} & x_{1T2} & \cdots & x_{1Tk} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{NT1} & x_{NT2} & \cdots & x_{NTk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \vdots \\ \mu_N \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{11} \\ \varepsilon_{21} \\ \vdots \\ \varepsilon_{N1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{1T} \\ \vdots \\ \varepsilon_{NT} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{21} \\ \vdots \\ y_{N1} \\ \vdots \\ y_{1T} \\ \vdots \\ y_{NT} \end{bmatrix} = \delta \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1N} & \dots & & w_{1N} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2N} & & \ddots & \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & & & \vdots \\ w_{N1} & w_{N2} & \dots & w_{NN} & & & \vdots \\ \vdots & \vdots & & & w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1N} \\ & \ddots & & & w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2N} \\ & & \ddots & & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N1} & \dots & \dots & \dots & w_{N1} & w_{N2} & \dots & w_{NN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{21} \\ \vdots \\ y_{N1} \\ \vdots \\ y_{1T} \\ \vdots \\ y_{NT} \end{bmatrix}$$

SEM (*Spatial Error Model*) adalah salah satu metode spasial dengan pendekatan area yang diasumsikan pada *error* model suatu wilayah dengan wilayah lainnya terdapat korelasi spasial.

$$y_{it} = x_{it}\beta + \mu_i + \varphi_{it},$$

$$\phi_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} \phi_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (2.19)$$

dengan,  $\varphi_{it}$  adalah autokorelasi spasial *error* dan  $\rho$  adalah koefisien autokorelasi spasial.

## 2.7 Estimasi Model Panel Spasial

### 2.7.1 Estimasi Model Data Panel (Tanpa Interaksi Spasial)

Efek panel yang akan disertakan dalam model adalah efek spesifik individu  $\mu_i$  dengan tidak mengikutsertakan efek spesifik waktu  $\tau_i$ . Dalam penelitian ini, individu yang diteliti adalah unit spasial, oleh karena itu efek spesifik individu selanjutnya akan disebut efek spesifik spasial. Model regresi panel dengan efek spesifik spasial tetapi tanpa interaksi spasial dituliskan pada persamaan (2.17).

#### a. Model Fixed Effects

Jika efek spesifik spasial diperlakukan sebagai *fixed effects*, Model pada persamaan (2.17) dapat diestimasi dengan tiga langkah. Efek spesifik spasial ( $\mu_i$ ) dieliminasi dari persamaan regresi dengan melakukan *demeaning* pada variabel  $y$  dan  $x$  dengan transformasi sebagai berikut :

$$y_{it}^* = y_{it} - \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} \text{ dan } x_{it}^* = x_{it} - \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} \quad (2.18)$$



Kedua, persamaan regresi di transformasi menjadi  $y_{it}^* = x_{it}^* \beta + \varepsilon_{it}$  sehingga dapat di estimasi dengan OLS diperoleh  $\hat{\beta} = (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Y^*$  dan  $\hat{\sigma}^2 = (Y^* - X^* \hat{\beta})' (Y^* - X^* \hat{\beta}) / (NT - N - K)$ . Keuntungan utama dari prosedur *demeaning* adalah bahwa perhitungan  $\hat{\beta}$  melibatkan invers dari matriks  $(K \times K)$  bukan  $(K+N) \times (K+N)$  seperti pada persamaan (2.17) yang akan memperlambat perhitungan dan mengurangi keakuratan estimasi jika N besar (Elhorst, 2013).

Cara lain untuk mengestimasi persamaan *demeaning* adalah dengan *Maximum Likelihood*. Fungsi *ln-likelihood* dari variabel *demeaning* dapat dituliskan seperti persamaan berikut :

$$\text{LogL} = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it}^* - x_{it}^* \beta)^2. \quad (2.19)$$

Dengan estimator ML dari  $\beta$  adalah  $\hat{\beta} = (X^{*'} X^*)^{-1} X^{*'} Y^*$  dan  $\hat{\sigma}^2 = (Y^* - X^* \hat{\beta})' (Y^* - X^* \hat{\beta}) / NT$ . Dengan kata lain, terdapat perbedaan antara estimator varians ( $\sigma^2$ ) ML dengan estimator *Least Square* yaitu tidak terdapat koreksi terhadap derajat bebas. Terakhir, spasial *fixed effects* dapat diperoleh dari persamaan berikut :

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_{it} - x_{it} \hat{\beta}) \text{ dengan } i=1,2,\dots,N. \quad (2.20)$$

## b. Model Random Effects

Untuk memperoleh estimasi *Maximum Likelihood* dari model *random effects* dilakukan prosedur estimasi dua tahap yang diusulkan oleh Breusch (Elhorst, 2013). Fungsi *ln-likelihood* model *random effects* dari persamaan (2.17) adalah :

$$\text{LogL} = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + \frac{N}{2} \log \theta^2 - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - x_{it} \beta)^2 \quad (2.21)$$

Dimana,  $\theta$  menunjukkan bobot yang terkait pada komponen *cross-section* dari data, dengan  $0 \leq \theta^2 = \sigma^2 / (T\sigma_\mu^2 + \sigma^2) \leq 1$ , dan simbol  $\bullet$  menotasikan transformasi variabel pada  $\theta$ .

$$y_{it}^\bullet = y_{it} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} \text{ dan } x_{it}^\bullet = x_{it} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} \quad (2.22)$$

Jika  $\theta = 0$ , tranformasi ini dapat disederhanakan menjadi prosedur *demeaning* dan model *random effects* akan sama dengan model *fixed effects*.  $\beta$  dan  $\sigma^2$  dapat diestimasi dengan memaksimalkan *first order condition* dari fungsi *ln-likelihood* pada persamaan (2.21). Sehingga diperoleh  $\hat{\beta} = (X^\bullet X^\bullet)^{-1} X^\bullet Y^\bullet$  dan  $\hat{\sigma}^2 = (Y^\bullet - X^\bullet \hat{\beta})'(Y^\bullet - X^\bullet \hat{\beta}) / NT$ . Selanjutnya,  $\theta$  dapat diestimasi dengan memaksimumkan fungsi *concentrated ln-likelihood* dari  $\theta$ , dengan mensubstitusikan  $\hat{\beta}$  dan  $\hat{\sigma}^2$  yang diperoleh dari hasil memaksimumkan *first order condition* dari persamaan (2.21).

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log \left( \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} - [x_{it} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it}] \beta)^2 \right) + \frac{N}{2} \log \theta^2 \quad (2.23)$$

Penggunaan  $\theta^2$  bukannya  $\theta$  untuk memastikan bahwa kedua argument yaitu  $\ln(\theta^2)$  dan  $\sqrt{\theta^2}$  adalah positif (Elhorst, 2013).

### 2.7.2 Estimasi Model Spasial Data Panel

Model spasial data panel yang digunakan pada penelitian ini yaitu SAR dan SEM. Berikut ini akan dibahas mengenai prosedur estimasi MLE yang akan digunakan untuk melakukan estimasi parameter pada model-model tersebut.

#### a. *Fixed Effects Spatial Autoregressive Model*

Estimator ML dari model *fixed effects* SAR dirumuskan untuk memperhitungkan endogenitas dari  $\sum_j w_{ij} y_{jt}$ . Fungsi *ln-likelihood* dari model persamaan (2.18) jika efek spasial diasumsikan *fixed* adalah sebagai berikut :

$$\text{Log}L = -\frac{NT}{2} \log (2\pi\sigma^2) + T \log |I_N - \delta W| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left( y_{it} - \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - x_{it} \beta - \mu_i \right)^2 \quad (2.24)$$

Dimana  $T \log |I_N - \delta W|$  merupakan *Jacobian* yang diperoleh dari turunan  $\varepsilon$  terhadap  $y$  yang memperhitungkan endogenitas dari  $\sum_j w_{ij} y_{jt}$ . Turunan parsial dari *ln-likelihood* terhadap  $\mu_i$  adalah :

$$\frac{\partial \text{Log} L}{\partial \mu_i} = \frac{1}{\sigma^2} \sum_{t=1}^T (y_{it} - \delta \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - x_{ij} \beta - \mu_i) = 0, i = 1, 2, \dots, N \quad (2.25)$$

Sehingga diperoleh estimasi,

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_{it} - \hat{\delta} \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - x_{ij} \hat{\beta}), i = 1, 2, \dots, N. \quad (2.26)$$

Mensubstitusikan  $\mu_i$  pada fungsi *ln-likelihood* dari variabel *demeaning* untuk mengestimasi  $\beta, \delta$  dan  $\sigma^2$ . Estimasi untuk  $\delta$  dilakukan secara numerik karena solusi untuk  $\delta$  tidak *closed-form*. Estimator dari  $\beta$  dan  $\sigma^2$  dihitung dengan menggunakan hasil estimasi dari  $\delta$  :

$$\beta = (X'QX)^{-1} X'Q[Y - \delta(I_T \otimes W)Y] \quad (2.27)$$

$Q$  merupakan *demeaning operator* dalam bentuk matriks sebagai berikut:

$$Q = I_{NT} - \frac{1}{T} I_T I_T' \otimes I_N. \quad (2.28)$$

Estimasi  $\sigma^2$  dihitung sebagai berikut:

$$\sigma^2 = \frac{1}{NT} (e_0^* - \hat{\delta} e_1^*)' (e_0^* - \hat{\delta} e_1^*). \quad (2.29)$$

#### b. *Fixed Effect Spatial Error Model*

Fungsi *log-likelihood* dari model spasial *error* jika efek spesifik spasial diasumsikan tetap adalah sebagai berikut:

$$\text{Log} L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \log |I_N - \rho W| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left\{ y_{it}^* - \rho \left[ \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} \right]^* - \left( x_{it}^* - \rho \left[ \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} \right]^* \right) \beta \right\}^2. \quad (2.30)$$

dengan adanya nilai  $\rho$ , estimasi *Maximum Likelihood* dari  $\hat{\beta}$  dan  $\sigma^2$  dapat diselesaikan dengan turunan pertama kondisi maksimum, maka diperoleh :

$$\hat{\beta} = ([X^* - \rho(I_T \otimes W)X^*]'[X^* - \rho(I_T \otimes W)X^*])^{-1} \times [X^* - \rho(I_T \otimes W)X^*]'[Y^* - \rho(I_T \otimes W)Y^*]$$

$$\sigma^2 = \frac{e(\rho)'e(\rho)}{NT} \quad (2.31)$$

dengan  $e(\rho) = Y^* - \rho(I_T \otimes W)Y^* - [X^* - \rho(I_T \otimes W)X^*]\beta$ .

Berikut adalah fungsi *concentrated log-likelihood* dari  $\rho$  :

$$LogL = -\frac{NT}{2} \log[e(\rho)'e(\rho)] + T \log I_N - \rho W \quad (2.32)$$

Dengan memaksimalkan fungsi yang fokus kepada  $\rho$ , menghasilkan estimasi Maximum Likelihood untuk  $\rho$  dengan  $\beta$  dan  $\sigma^2$  yang telah didapatkan. Prosedur secara *iterative* digunakan dengan beberapa nilai parameter  $\beta$  dan  $\sigma^2$  sehingga didapat parameter  $\rho$  yang konvergen.

$$\mu_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (y_{it} - x_{ij}\beta), i = 1, 2, \dots, N \quad (2.33)$$

### c. *Random Effects Spatial Autoregressive Model*

Fungsi *log-likelihood* dari model spasial *lag* jika efek spasial diasumsikan random adalah:

$$LogL = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it}^* - \delta [\sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt}^* - x_{ij}^* \beta])^2 \quad (2.34)$$

dengan • menunjukkan transformasi variabel dependen terhadap  $\theta$

$$LogL = -\frac{NT}{2} \log[e(\theta)'e(\theta)] + \frac{N}{2} \log \theta^2, \quad (2.35)$$

dengan elemen  $e(\theta)$  didefinisikan sebagai berikut:

$$e(\theta) = y_{it} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} - \delta [\sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T w_{ij} y_{jt}] - [x_{ij} - (1-\theta) \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it}] \beta \quad (2.36)$$

Prosedur secara iterasi menggunakan beberapa nilai parameter  $\hat{\beta}$ ,  $\delta$  dan  $\sigma^2$  hingga didapatkan nilai estimasi  $\theta$  yang konvergen.

**d. Random Effect Spatial Error Model**

Fungsi *log-likelihood* dari model spasial *error* jika efek spesifik spasial diasumsikan random adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Log}L = & -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) - \frac{1}{2} \log|\mathbf{V}| + (\mathbf{T}-1) \sum_{i=1}^N \log|\mathbf{B}| - \frac{1}{2\sigma^2} \\ & e' \left( \frac{1}{T} \mathbf{I}_T \mathbf{1}'_T \otimes \mathbf{V}^{-1} \right) e - \frac{1}{2\sigma^2} e' \left( \mathbf{I}_T - \frac{1}{T} \mathbf{I}_T \mathbf{1}'_T \right) \otimes (\mathbf{B}'\mathbf{B}) \mathbf{e} \end{aligned} \quad (2.37)$$

dengan  $\mathbf{V} = T\varphi\mathbf{I}_N + (\mathbf{B}'\mathbf{B})^{-1}$ ,  $\mathbf{B} = \mathbf{I}_N - \rho\mathbf{W}$  dan  $\mathbf{e} = \mathbf{Y} - \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ .

Fungsi yang diperoleh dari hasil transformasi adalah sebagai berikut:

$$y_{it}^{\circ} = y_{it} - \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + \sum_{j=1}^N \{ [p_{ij} - (1 - \rho w_{ij})] \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{jt} \} \quad (2.38)$$

Notasi  $p_{ij} = p(\rho, \varphi)_{ij}$  digunakan untuk menunjukkan elemen matriks  $\mathbf{P}$  yang tergantung pada  $\rho$  dan  $\varphi$ . Estimasi  $\hat{\boldsymbol{\beta}}$  dan  $\sigma^2$  dengan diberikan pada  $\rho$  dan  $\varphi$  bisa dilakukan dengan regresi OLS antara  $\mathbf{Y}^{\circ}$  dengan  $\mathbf{X}^{\circ}$ .  $\mathbf{e}^{\circ} = \mathbf{Y}^{\circ} - \boldsymbol{\beta}\mathbf{X}^{\circ}$  diperoleh  $\boldsymbol{\beta} = (\mathbf{X}^{\circ'}\mathbf{X}^{\circ})^{-1}\mathbf{X}^{\circ'}\mathbf{Y}^{\circ}$  dan  $\hat{\sigma}^2 = (\mathbf{Y}^{\circ}\mathbf{X}^{\circ}\boldsymbol{\beta})'(\mathbf{Y}^{\circ} - \mathbf{X}^{\circ}\boldsymbol{\beta})/nT$ . Namun estimasi  $\rho$  dan  $\varphi$  dengan diberikan  $\boldsymbol{\beta}$  dan  $\sigma^2$  harus dilakukan secara numerik.

## 2.8 Kriteria Keباikan Model (*Goodness of Fit*)

Kriteria kebaikan model pada model panel spasial dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan  $\text{corr}^2$ . Koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah proporsi besarnya variasi data yang dapat diberikan atau diterangkan oleh model. Perhitungan  $R^2$  untuk data panel menggunakan persamaan berikut ini (Elhorst, 2013).

$$R^2(\mathbf{e}, \Omega) = 1 - \frac{\mathbf{e}'\Omega\mathbf{e}}{(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})'(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})} \text{ atau } R^2(\tilde{\mathbf{e}}) = 1 - \frac{\tilde{\mathbf{e}}'\tilde{\mathbf{e}}}{(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})'(\mathbf{Y} - \bar{\mathbf{Y}})} \quad (2.39)$$

$\mathbf{e}'\Omega\mathbf{e}$  dapat diganti dengan *residual sum of square* dari *transformed* residual  $\tilde{\mathbf{e}}'\tilde{\mathbf{e}}$ . Ukuran kebaikan model lainnya adalah  $\text{corr}^2$  yaitu koefisien korelasi kuadrat antara variabel dependen dengan variabel dependen taksiran.

$$\text{corr}^2(Y, \hat{Y}) = \frac{[(Y - \bar{Y})'(\hat{Y} - \bar{Y})]^2}{[(Y - \bar{Y})'(Y - \bar{Y})][(\hat{Y} - \bar{Y})'(\hat{Y} - \bar{Y})]}. \quad (2.40)$$

Ukuran kebaikan untuk model panel spasial yang berbeda ditampilkan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Ukuran Kebaikan Model Untuk Model Panel Spasial

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>Fixed Effect SAR</b>         |  |
| $R^2(\mathbf{e}, \mathbf{I}_N)$ | $\mathbf{e} = \mathbf{Y} - \hat{\delta}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y} - \mathbf{X}\hat{\beta} - (\tau_T \otimes \mathbf{I}_N)\hat{\mu}$   |
| $\text{Corr}^2$                 | $\text{Corr}^2(\mathbf{Y}^*, [\mathbf{I}_{NT} - \hat{\delta}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})^{-1}\mathbf{X}\hat{\beta}])$   |
| <b>Fixed Effect SEM</b>         |  |
| $R^2(\bar{\mathbf{e}})$         | $\tilde{\mathbf{e}} = \mathbf{Y} - \hat{\rho}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y} - [\mathbf{X} - \hat{\rho}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{X}]\hat{\beta} - (\tau_T \otimes \mathbf{I}_N)\hat{\mu}$ |
| $\text{Corr}^2$                 | $\text{Corr}^2(\mathbf{Y}^*, \mathbf{X}^*\hat{\beta})$   |
| <b>Random Effect SAR</b>        |  |
| $R^2(\bar{\mathbf{e}})$         | $\tilde{\mathbf{e}} = \mathbf{Y} - \hat{\delta}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})\mathbf{Y}^* - \mathbf{X}^*\hat{\beta}$  |
| $\text{Corr}^2$                 | $\text{Corr}^2(\mathbf{Y}, [\mathbf{I}_{NT} - \hat{\delta}(\mathbf{I}_T \otimes \mathbf{W})^{-1}\mathbf{X}\hat{\beta}])$   |
| <b>Random Effect SEM</b>        |  |
| $R^2(\bar{\mathbf{e}})$         | $\tilde{\mathbf{e}} = \mathbf{Y}^* - \mathbf{X}^*\hat{\beta}$  |
| $\text{Corr}^2$                 | $\text{Corr}^2(\mathbf{Y}, \mathbf{X}\hat{\beta})$   |

## 2.9 Pengujian Asumsi Model

Asumsi penting yang digunakan dalam regresi linier adalah tidak terdapatnya kasus multikolinearitas dan asumsi residual IIDN(0,  $\sigma^2$ ) (Identik, Independen, Berdistribusi Normal). Pengujian terhadap asumsi klasik adalah sebagai berikut :

### a. Asumsi Residual Distribusi Normal

Asumsi persyaratan normalitas harus terpenuhi untuk mengetahui apakah residual dari model yang didapatkan telah berdistribusi normal. Cara pengujian normalitas salah satunya dapat dilakukan dengan *Kolmogorov-Smirnov normality test* dengan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$H_0 : F(x) = F_0(x)$  untuk semua nilai  $x$  (residual mengikuti distribusi normal)

$H_1 : F(x) \neq F_0(x)$  untuk sekurang-kurangnya nilai  $x$  (residual tidak mengikuti distribusi normal)

Statistik uji yang digunakan adalah  $D$  dengan  $D$  adalah :

$$D = \max |F_0(x) - S_n(x)|$$

$F_0(x)$  adalah fungsi distribusi kumulatif teoritis sedangkan  $S_n(x) = i / N$  merupakan fungsi peluang kumulatif pengamatan dari suatu sampel random, dengan  $i$  adalah pengamatan dan  $N$  adalah jumlah pengamatan. Pengambilan keputusan adalah  $H_0$  ditolak jika  $|D| > q_{(1-\alpha)}$  dimana  $q$  adalah nilai tolak  $H_0$  berdasarkan tabel *Kolmogorov Smirnov* (Daniel, 1989).

b. Multikolinearitas

Multikolinearitas merupakan situasi adanya korelasi antara variabel-variabel independen, yang menggambarkan hubungan antara variabel independen tersebut lebih tinggi dari hubungan variabel independen terhadap variabel dependen. Diuji dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) kurang dari 10.

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2}; j = 1, 2, \dots, K \quad (2.42)$$

$R_j^2$  adalah nilai koefisien determinasi regresi *auxiliary* antara variabel independen ke- $j$  dengan variabel independen sisanya. Apabila nilai VIF dari variabel independen lebih besar dari 10, maka variabel tersebut dikatakan mengalami multikolinearitas (Draper & Smith, 1998).

c. Homokedastisitas

Salah satu pengujian asumsi yang dipenuhi dalam model regresi adalah varians dari masing-masing error  $u_i$  memiliki nilai yang konstan atau sama dengan  $\sigma^2$ . Hal tersebut merupakan asumsi homoskedastisitas atau asumsi varians sama (Gujarati, 2004). Kesamaan varians inilah yang disebut dengan identik. Apabila asumsi identik tidak terpenuhi maka akan menyebabkan estimasi parameter yang tetap tak bias, konsisten, namun tidak

efisien (varians tidak minimum). Tidak terpenuhinya asumsi identik disebut juga dengan kasus heteroskedastisitas. Cara mendeteksi terjadinya heteroskedastisitas adalah secara visual dan secara pengujian. Secara visual dapat dilakukan dengan melihat plot antara residual dan estimasi respon ( $\hat{y}$ ). Jika sebaran dari plot tidak berbentuk pola tertentu atau acak, maka asumsi identik terpenuhi. Sebaliknya, jika sebaran dari plot membentuk suatu pola tertentu, maka terindikasi terjadinya kasus heteroskedastisitas. Secara pengujian, pendeteksian kasus heteroskedastisitas dapat dilakukan menggunakan uji Glejser. Uji Glejser dilakukan dengan mendapatkan nilai error atau residual  $\varepsilon_i$  dari regresi OLS, kemudian meregresikan nilai absolut dari  $\varepsilon_i$  terhadap variabel independennya. Apabila dari hasil regresi didapatkan hasil bahwa semua estimasi parameter tidak signifikan terhadap nilai absolut dari  $\varepsilon_i$ , dapat dikatakan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas pada varians *error*. Berikut merupakan pengujian dengan uji Glejser.

$$|\varepsilon_i| = x_{ii}\mathbf{B} + u_i$$

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_N^2 = \sigma^2$$

$$H_1 : \text{minimal terdapat satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2 ; i=1,2,\dots,N$$

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^N [|\hat{\varepsilon}_i| - |\bar{\varepsilon}|]^2 / K}{\sum_{i=1}^N [|\varepsilon_i| - |\hat{\varepsilon}_i|]^2 / (N - K - 1)}, \quad (2.43)$$

jika  $F_{hitung} > F_{\alpha; (K, n-K-1)}$  maka didapatkan keputusan tolak  $H_0$ .

#### d. Autokorelasi

Untuk melihat adanya autokorelasi antar residual dapat dilakukan dengan cara melihat plot dari *Autocorrelation Function* (ACF), dimana cara ini sering digunakan dalam analisis *time series*. Apabila terdapat lag yang keluar dari batas-batas signifikansi, dapat disimpulkan bahwa terjadi autokorelasi atau



residual tidak independen. Secara formal uji autokorelasi dilakukan dengan menggunakan uji *Durbin Watson* (Draper & Smith, 1998). Hipotesis dari uji *Durbin Watson* sebagai berikut:

$H_0 : \rho = 0$  (tidak terjadi autokorelasi antar residual)

$H_1 : \rho \neq 0$  (terjadi autokorelasi antar residual)

Statistik uji *Durbin Watson* adalah sebagai berikut:

$$d = \frac{\sum_{i=2}^N (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^N e_i^2} \quad (2.44)$$

Kriteria yang digunakan dalam uji *Durbin Watson* ditampilkan pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Uji Hipotesis *Durbin Watson*

| Hipotesis Nol                                 | Keputusan           | Jika                          |
|---|---------------------|-------------------------------|
| Tidak ada autokorelasi positif                | Tolak               | $0 < d < d_L$                 |
| Tidak ada autokorelasi positif                | Tidak ada keputusan | $d_L \leq d \leq d_U$         |
| Tidak ada autokorelasi negatif                | Tolak               | $4 - d_L < d < 4$             |
| Tidak ada autokorelasi negatif                | Tidak ada keputusan | $4 - d_U \leq d \leq 4 - d_L$ |
| Tidak ada autokorelasi positif maupun negatif | Gagal tolak         | $d_U < d < 4 - d_U$           |

## 2.10 Produk Domestik Regional Bruto Atas Dasar Harga Konstan

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan nilai tambah bruto seluruh barang dan jasa yang tercipta atau dihasilkan di wilayah domestik suatu negara yang timbul akibat berbagai aktivitas ekonomi dalam suatu periode tertentu tanpa memperhatikan apakah faktor produksi yang dimiliki residen atau non-residen. Penyusunan PDRB dapat dilakukan melalui 3 (tiga) pendekatan yaitu pendekatan produksi, pendekatan pengeluaran, dan pendapatan yang disajikan atas dasar harga berlaku dan harga konstan (riil). PDRB atas dasar harga berlaku atau dikenal dengan PDRB nominal disusun berdasarkan harga yang berlaku pada

periode penghitungan, dan bertujuan untuk melihat struktur perekonomian. Sedangkan PDRB atas dasar harga konstan (riil) disusun berdasarkan harga pada tahun dasar dan bertujuan untuk mengukur pertumbuhan ekonomi. Penghitungan angka-angka PDRB ada tiga pendekatan yang dapat digunakan, yaitu:

**a. Pendekatan Produksi**

PDRB adalah jumlah nilai tambah atas dasar harga dasar atas barang dan jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi di wilayah suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun) ditambah pajak atas produk netto (pajak kurang subsidi atas produk). Unit-unit produksi tersebut dalam penyajian ini dikelompokkan menjadi 17 kategori lapangan usaha. Setiap kategori tersebut dirinci lagi menjadi subkategori.

**b. Pendekatan Pendapatan**

PDRB merupakan jumlah balas jasa yang diterima oleh faktor-faktor produksi yang ikut serta dalam proses produksi di suatu wilayah dalam jangka waktu tertentu (biasanya satu tahun). Balas jasa faktor produksi yang dimaksud adalah upah dan gaji, sewa tanah, bunga modal dan keuntungan; semuanya sebelum dipotong pajak penghasilan dan pajak langsung lainnya. Dalam definisi, PDRB mencakup juga penyusutan dan pajak tidak langsung netto.

**c. Pendekatan Pengeluaran**

PDRB adalah semua komponen permintaan akhir yang terdiri dari : (1) Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga, (2) Pengeluaran Konsumsi Lembaga Non Profit Rumah Tangga/LNPRT, (3) Pengeluaran Konsumsi Pemerintah, (4) Pembentukan Modal Tetap Domestik Bruto, (5) Perubahan Inventori, dan (6) Ekspor Neto (ekspor dikurangi impor). Secara konsep ketiga pendekatan tersebut akan menghasilkan angka yang sama. Jadi, jumlah pengeluaran akan sama dengan jumlah barang dan jasa akhir yang dihasilkan dan harus sama pula dengan jumlah pendapatan untuk faktor-faktor produksi. PDRB yang dihasilkan dengan cara ini disebut sebagai PDRB atas dasar harga pasar.

PDRB maupun agregat turunannya disajikan dalam 2 (dua) versi penilaian, yaitu atas dasar harga berlaku dan atas dasar harga konstan. Disebut sebagai harga berlaku karena seluruh agregat dinilai dengan menggunakan harga pada tahun berjalan, sedangkan harga konstan penilaiannya didasarkan kepada harga satu tahun dasar tertentu. Dalam publikasi ini digunakan harga tahun 2010 sebagai dasar penilaian. PDRB salah satu indikator makro yang dapat menunjukkan kondisi perekonomian nasional setiap tahun. Manfaat yang dapat diperoleh dari data ini antara lain adalah:

1. PDRB harga berlaku (nominal) menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang dihasilkan oleh suatu wilayah. Nilai PDRB yang besar menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi yang besar, begitu juga sebaliknya.
2. PDRB harga konstan (riil) dapat digunakan untuk menunjukkan laju pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan atau setiap kategori dari tahun ke tahun.
3. Distribusi PDRB harga berlaku menurut lapangan usaha menunjukkan struktur perekonomian atau peranan setiap kategori ekonomi dalam suatu wilayah. Kategori-kategori ekonomi yang mempunyai peran besar menunjukkan basis perekonomian suatu wilayah.
4. PDRB per kapita atas dasar harga berlaku menunjukkan nilai PDB dan PNB per satu orang penduduk.
5. PDRB per kapita atas dasar harga konstan berguna untuk mengetahui pertumbuhan nyata ekonomi perkapita penduduk suatu negara (BPS Jatim, 2016).

## **2.11 Teori Pertumbuhan Neo-Klasik**

Teori pertumbuhan neo-klasik dimotori oleh Harrod-Domar dan Robert Solow. Harrod-Domar berpendapat bahwa modal harus dipakai secara efektif, karena pertumbuhan ekonomi sangat dipengaruhi oleh peranan pembentukan modal. Robert Solow berpendapat bahwa pertumbuhan ekonomi merupakan rangkaian kegiatan yang bersumber pada manusia, akumulasi modal, pemakaian teknologi modern dan hasil atau *output*. Model pertumbuhan Solow inilah yang sangat memberikan kontribusi

terhadap teori pertumbuhan neo-klasik. Pada intinya model ini merupakan pengembangan dari model pertumbuhan Harrod-Domar dengan menambahkan faktor tenaga kerja dan teknologi kedalam persamaan pertumbuhan. Dalam model pertumbuhan Solow, input tenaga kerja dan modal memakai asumsi skala yang terus berkurang (*diminishing returns*) jika keduanya dianalisis secara terpisah, sedangkan jika keduanya dianalisis secara bersamaan memakai asumsi skala hasil tetap (*constant returns to scale*) (Todaro dan Smith, 2006). Kunci bagi model pertumbuhan neo-klasik adalah agregat fungsi produksi. Dalam perekonomian yang tidak ada pertumbuhan teknologi, pendapatan dapat ditentukan dari besarnya modal dan tenaga kerja. Berdasarkan variabel dalam fungsi produksi pada penelitian ini, model pertumbuhan yang digunakan adalah model pertumbuhan tanpa perkembangan teknologi. Fungsi produksi secara umum dituliskan sebagai berikut :

$$Y_t = f(K_t, L_t). \quad (2.45)$$

Bentuk spesifik dari hubungan ini dikenal sebagai fungsi produksi *Cobb-Douglas*. Fungsi produksi *Cobb-Douglas* dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta, \quad (2.46)$$

dengan  $Y$  adalah pendapatan riil,  $A$  adalah konstanta,  $K$  adalah stok modal,  $L$  adalah tenaga kerja,  $t$  merupakan *subscript* untuk waktu,  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah elastisitas *output* terhadap modal dan tenaga kerja. Pendapatan akan meningkat bila setiap tenaga kerja mendapat modal peralatan yang lebih banyak dan proses ini disebut *capital deepening*. Tetapi tidak dapat terus-menerus meningkat tanpa adanya pertumbuhan teknologi karena modal (seperti juga tenaga kerja) akhirnya akan meningkat dengan pertumbuhan yang semakin berkurang (*diminishing return*) (Prasetyo, 2010).

## 2.12 Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya yang memodelkan PDRB dengan data panel adalah penelitian oleh Damayanti pada tahun 2008 yang menyatakan bahwa penerimaan sektor publik memiliki pengaruh

yang positif dan signifikan terhadap PDRB dengan metode *Fixed Effect*. Penelitian lain oleh Fitriana pada tahun 2011 dengan pendekatan ekonometrika panel spasial menyatakan bahwa faktor pendukung sektor pertanian adalah tenaga kerja sektor pertanian, belanja modal, dan belanja barang jasa. Faktor pendukung sektor industri adalah tenaga kerja sektor industri, belanja modal, belanja barang jasa, dan belanja pegawai. Faktor pendukung sektor perdagangan, hotel restoran adalah tenaga kerja sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran (PHR), belanja modal, dan belanja pegawai. Penelitian oleh Prasetyo dan Firdaus pada tahun 2009 menyatakan bahwa kegiatan perekonomian di Indonesia masih bersifat padat karya sehingga kebijakan-kebijakan yang bersifat meningkatkan lapangan pekerjaan untuk menyerap tenaga kerja akan lebih efektif dalam peningkatan pertumbuhan ekonomi, serta infrastruktur baik listrik, jalan maupun air bersih mempunyai pengaruh yang positif terhadap perekonomian dengan metode regresi panel. Penelitian lain oleh Prasetyo pada tahun 2010 menyimpulkan bahwa infrastruktur yang penting dalam peningkatan kinerja ekonomi regional adalah listrik, selain itu aglomerasi industri yang diwakili indeks spesialisasi industri manufaktur mempunyai dampak positif terhadap pertumbuhan ekonomi regional. Penelitian tentang pemodelan PDRB di Kalimantan Barat oleh Kusnandar, Pratama dan Rizki dengan pendekatan ekonometrika panel spasial pada tahun 2018 menyatakan bahwa elastisitas penanaman modal dalam negeri, ekspor dan konsumsi pemerintah berdampak pada peningkatan PDRB.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Sumber Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diambil dari Kantor Perwakilan Bank Indonesia Provinsi Jawa Timur, Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur dan PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur. Data yang digunakan diperoleh dari sumber sebagai berikut :

1. Statistik Ekonomi Keuangan Daerah (SEKDA) Jawa Timur oleh Bank Indonesia dengan judul tabel “Posisi Pinjaman Untuk Lapangan Usaha dalam Bentuk Rupiah dan Valuta Asing yang Diberikan Oleh Bank Umum dan BPR Per Dati II Menurut Sektor Ekonomi Berdasarkan Lokasi Proyek di Jawa Timur (Juta Rupiah)”.
2. Data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan, variabel pemerintahan dan ketenagakerjaan menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
3. Data rasio elektrifikasi di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur oleh PT. PLN (Persero) – Distribusi Jawa Timur.

Terdapat 38 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebagai unit penelitian yang disajikan pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1** Daftar Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur

| No | Kabupaten/Kota   | No | Kabupaten/Kota  |
|----|------------------|----|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 10 | Kab. Madiun     |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 11 | Kab. Magetan    |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 12 | Kab. Ngawi      |
| 4  | Kab. Tulungagung | 13 | Kab. Bojonegoro |
| 5  | Kab. Lumajang    | 14 | Kab. Tuban      |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 15 | Kab. Lamongan   |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 16 | Kab. Bangkalan  |
| 8  | Kab. Jombang     | 17 | Kab. Pamekasan  |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 18 | Kota Kediri     |

**Tabel 3.1** Daftar Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Timur (Lanjutan)

| No | Kabupaten/Kota   | No | Kabupaten/Kota   |
|----|------------------|----|------------------|
| 19 | Kota Blitar      | 29 | Kab. Mojokerto   |
| 20 | Kota Malang      | 30 | Kab. Banyuwangi  |
| 21 | Kota Probolinggo | 31 | Kab. Gresik      |
| 22 | Kota Pasuruan    | 32 | Kab. Jember      |
| 23 | Kota Mojokerto   | 33 | Kab. Malang      |
| 24 | Kota Madiun      | 34 | Kab. Probolinggo |
| 25 | Kota Surabaya    | 35 | Kab. Sampang     |
| 26 | Kota Batu        | 36 | Kab. Sidoarjo    |
| 27 | Kab. Blitar      | 37 | Kab. Situbondo   |
| 28 | Kab. Kediri      | 38 | Kab. Sumenep     |

### 3.2 Variabel Penelitian

Respon dan prediktor yang digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 3.2

**Tabel 3.2** Variabel Penelitian

| Variabel      | Keterangan  | Satuan            |
|---------------|---|-------------------|
| y<br>(Respon) | PDRB atas dasar harga konstan di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur tahun 2010-2016                        | Triliun<br>Rupiah |
| $x_1$         | Pinjaman yang diberikan pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan tahun 2010-2016                | Juta<br>Rupiah    |
| $x_2$         | Pinjaman yang diberikan pada sektor industri pengolahan tahun 2010-2016   | Juta<br>Rupiah    |
| $x_3$         | Pinjaman yang diberikan pada sektor perdagangan, hotel dan restoran tahun 2010-2016                               | Juta<br>Rupiah    |
| $x_4$         | Realisasi belanja daerah di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2010-2016                          | Juta<br>Rupiah    |
| $x_5$         | Jumlah penduduk usia 15 tahun keatas yang bekerja di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2010-2016 | Jiwa              |
| $x_6$         | Rata-Rata Lama Sekolah di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2010-2016                            | Tahun             |



**Tabel 3.2** Variabel Penelitian (Lanjutan)

| Variabel | Keterangan  | Satuan |
|----------|---|--------|
| $x_7$    | Rasio elektrifikasi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2010-2016 | Persen |

Struktur dari data yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini ditunjukkan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3** Struktur Data

| Tahun ke-t | Kabupaten/Kota ke-i | $y_{lit}$     | $x_{lit}$     | $x_{2it}$     | ... | $x_{7,it}$    |
|------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|-----|---------------|
| 1 (2010)   | 1                   | $y_{1,1\ 1}$  | $x_{1,1\ 1}$  | $x_{2,1\ 1}$  | ... | $x_{7,1\ 1}$  |
| $\vdots$   | $\vdots$            | $\vdots$      | $\vdots$      | $\vdots$      | ... | $\vdots$      |
| 1 (2010)   | 38                  | $y_{1,38\ 1}$ | $x_{1,38\ 1}$ | $x_{2,38\ 1}$ | ... | $x_{7,38\ 1}$ |
| 2 (2011)   | 1                   | $y_{1,1\ 2}$  | $x_{1,1\ 2}$  | $x_{2,1\ 2}$  | ... | $x_{7,1\ 2}$  |
| $\vdots$   | $\vdots$            | $\vdots$      | $\vdots$      | $\vdots$      | ... | $\vdots$      |
| 2 (2011)   | 38                  | $y_{1,38\ 2}$ | $x_{1,38\ 2}$ | $x_{2,38\ 2}$ | ... | $x_{7,38\ 2}$ |
| $\vdots$   | $\vdots$            | $\vdots$      | $\vdots$      | $\vdots$      | ... | $\vdots$      |
| $\vdots$   | $\vdots$            | $\vdots$      | $\vdots$      | $\vdots$      | ... | $\vdots$      |
| 7 (2016)   | 1                   | $y_{1,1\ 7}$  | $x_{1,1\ 7}$  | $x_{2,1\ 7}$  | ... | $x_{7,1\ 7}$  |
| $\vdots$   | $\vdots$            | $\vdots$      | $\vdots$      | $\vdots$      | ... | $\vdots$      |
| 7 (2016)   | 38                  | $y_{1,38\ 7}$ | $x_{1,38\ 7}$ | $x_{2,38\ 7}$ | ... | $x_{7,38\ 7}$ |

### 3.3. Definisi Operasional

Pada subbab ini akan disajikan uraian mengenai variabel penelitian yang dikutip dari Badan Pusat Statistik dan Bank Indonesia.

#### 3.3.1 Pinjaman Yang Diberikan

Pinjaman yang diberikan adalah semua penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu dalam rupiah dan valuta asing, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan sektor swasta domestik (termasuk piutang/pembiayaan berdasarkan prinsip Syariah) yang hanya mencakup pinjaman bank umum dan BPR yang beroperasi di wilayah Indonesia. Tidak termasuk dalam pengertian pinjaman ini adalah pinjaman kepada Pemerintah Pusat, pinjaman kepada bukan

penduduk, pinjaman kelolaan, pinjaman dalam rangka penerusan kredit dari Bank Indonesia, nilai lawan valuta asing, pinjaman investasi dalam rangka bantuan proyek, bantuan proyek, pinjaman kelolaan di luar bantuan proyek dan biaya lokal rekening dana investasi (Bank Indonesia, 2017). Pinjaman berdasarkan lapangan usaha terdiri dari :

1. **Sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan**
2. Sektor pertambangan dan penggalian
3. **Sektor industri pengolahan**
4. Sektor listrik, gas dan air bersih
5. Sektor konstruksi
6. **Sektor perdagangan, hotel dan restoran**
7. Sektor pengangkutan dan komunikasi
8. Sektor keuangan, *real estate* dan jasa perusahaan
9. Sektor jasa-jasa
- a. Metode Perhitungan

LBUS (Laporan Bank Umum Syariah) dan LBPRS (Laporan Bank Perkreditan Rakyat Syariah) terlebih dahulu dikonversi menjadi LBU dan LBPR konvensional untuk selanjutnya dikonsolidasikan dengan LBU konvensional dan LBPR. Hasil konsolidasi LBU dan LBPR yang diproses lebih lanjut menjadi data pinjaman yang diberikan Bank Umum dan BPR. Dalam melakukan kompilasi data, apabila sampai batas waktu penyampaian *online* terdapat bank pelapor yang belum menyampaikan laporan LBU, LBUS, LBPR dan LBPRS, maka dilakukan proses substitusi dengan menggunakan data bulan sebelumnya (Bank Indonesia, 2017).

- b. Metode Pencatatan

Metode pencatatan yang digunakan adalah mengikuti Pernyataan Standar Akuntansi Keuangan (PSAK) Perbankan dan Pedoman Akuntansi Perbankan Indonesia (PAPI). Perhitungan konversi rekening valuta asing menggunakan kurs tengah BI. Angka pinjaman yang diberikan khususnya berasal dari Bank Umum konvensional disajikan berdasarkan jumlah menurut biaya perolehan atau biaya perolehan diamortisasi atau nilai wajar. Biaya

perolehan adalah jumlah kas atau setara kas yang dibayarkan (diterima) atau nilai wajar dari imbalan yang diserahkan (diterima) untuk memperoleh suatu aset pada saat perolehan. Biaya perolehan diamortisasi adalah jumlah aset keuangan atau kewajiban keuangan yang diukur pada saat pengakuan awal dikurangi pembayaran pokok, ditambah atau dikurangi amortisasi kumulatif menggunakan metode suku bunga efektif yang dihitung dari selisih antara awal dan nilai jatuh temponya. Nilai wajar adalah nilai dimana suatu aset dapat dipertukarkan atau suatu kewajiban diselesaikan antara pihak yang memahami dan berkeinginan untuk melakukan transaksi wajar (*arm's length transaction*) (Bank Indonesia, 2017).

Penelitian oleh Agung pada tahun 2017 menyatakan bahwa kredit perbankan memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia dengan metode Regresi Panel. Penelitian lain oleh Alatan dan Basana pada tahun 2015 menyatakan bahwa pertumbuhan kredit sektor pertanian, industri pengolahan dan konstruksi berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi Provinsi Jawa Timur.

### **3.3.2 Belanja Daerah**

Belanja daerah terdiri dari belanja langsung dan belanja tidak langsung. Belanja tidak langsung terdiri dari belanja pegawai, belanja bunga, belanja subsidi, belanja hibah, belanja bantuan sosial, belanja bagi hasil, belanja bantuan keuangan dan pengeluaran tidak terduga, yang dianggarkan tidak terkait langsung dengan pelaksanaan program dan kegiatan. Belanja langsung terdiri dari belanja pegawai, belanja barang dan jasa, serta belanja modal yang dianggarkan terkait secara langsung dengan pelaksanaan program dan kegiatan. (BPS, 2014). Penelitian oleh Fitriana pada tahun 2011 dengan pendekatan ekonometrika panel spasial menyatakan bahwa faktor pendukung sektor pertanian adalah tenaga kerja sektor pertanian, belanja modal, dan belanja barang jasa. Faktor pendukung sektor industri adalah tenaga kerja sektor industri, belanja modal, belanja barang jasa, dan belanja pegawai. Faktor pendukung sektor perdagangan, hotel restoran

adalah tenaga kerja sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran (PHR), belanja modal, dan belanja pegawai.

### 3.3.3 Jumlah Penduduk Usia 15 Tahun Keatas yang Bekerja

Penduduk usia 15 tahun keatas merupakan penduduk usia kerja. Penduduk yang sudah memasuki usia kerja adalah berusia minimal 15 tahun sampai 65 tahun (BPS, 2018). Jumlah penduduk usia 15 tahun keatas yang bekerja merupakan indikator kuantitas tenaga kerja yang menjadi input terhadap produksi agregat (PDRB). Penelitian oleh Prasetyo dan Firdaus pada tahun 2009 menyatakan bahwa kegiatan perekonomian di Indonesia masih bersifat padat karya sehingga kebijakan-kebijakan yang bersifat meningkatkan lapangan pekerjaan untuk menyerap tenaga kerja akan lebih efektif dalam peningkatan pertumbuhan ekonomi.

### 3.3.4 Rata-Rata Lama Sekolah

Rata-rata Lama Sekolah (RLS)/ *Mean Years School* (MYS) didefinisikan sebagai jumlah tahun yang digunakan oleh penduduk dalam menjalani pendidikan formal (BPS, 2018). RLS dapat digunakan untuk mengetahui kualitas pendidikan masyarakat (tenaga kerja) dalam suatu wilayah yang menjadi input terhadap produksi agregat (PDRB). Perhitungan RLS adalah sebagai berikut:

$$RLS = \frac{1}{P_{15+}} \sum_{i=1}^{P_{15+}} (\text{Lama sekolah penduduk ke-}i), \quad (3.1)$$

dengan :

$P_{15+}$  adalah jumlah penduduk usia 15 tahun ke atas

Lama sekolah penduduk ke- $i$  :

- a. Tidak pernah sekolah = 0
- b. Masih sekolah di SD sampai dengan S1 = konversi ijazah terakhir + kelas terakhir – 1
- c. Masih sekolah di S2/S3 = konversi ijazah terakhir + 1
- d. Tidak bersekolah lagi dan tamat di kelas terakhir = konversi ijazah terakhir

- e. Tidak bersekolah lagi dan tidak tamat di kelas terakhir = konversi ijazah terakhir + kelas terakhir – 1

### 3.3.5 Rasio Elektrifikasi

Infrastruktur dijadikan sebagai fasilitas-fasilitas fisik yang dikembangkan atau dibutuhkan oleh agen-agen publik untuk fungsi-fungsi pemerintahan, salah satunya adalah dalam penyediaan air dan tenaga listrik (Kodoatie, 2003). The World Bank membagi infrastruktur kedalam 3 kategori. Penyediaan tenaga listrik termasuk kedalam infrastruktur ekonomi atau merupakan infrastruktur fisik yang diperlukan untuk menunjang aktivitas ekonomi. Rasio elektrifikasi merupakan indikator infrastruktur yang menjadi input terhadap produksi agregat (PDRB). Perhitungan rasio elektrifikasi sendiri menurut PT. PLN (Persero) adalah sebagai berikut :

$$\text{Rasio elektrifikasi} = \frac{\text{Jumlah pelanggan berlistrik}}{\text{Jumlah rumah tangga}} \times 100\% . \quad (3.2)$$

Penelitian oleh Prasetyo dan Firdaus pada tahun 2009 menyatakan bahwa infrastruktur listrik mempunyai pengaruh yang positif terhadap perekonomian di Indonesia dengan metode regresi panel. Penelitian lain oleh Prasetyo pada tahun 2010 menyimpulkan bahwa infrastruktur yang sangat penting dalam peningkatan kinerja ekonomi regional adalah listrik.

### 3.4 Langkah Analisis

Terdapat 2 tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Langkah analisis untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan pola dari masing–masing variabel secara deskriptif dengan statistika deskriptif dan peta tematik.
2. Tujuan yang kedua adalah mendapatkan estimasi model variabel-variabel yang berpengaruh terhadap PDRB atas dasar harga konstan di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur dengan metode panel spasial. Langkah pertama adalah mendeskripsikan sebaran atau asosiasi spasial dari kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur, dimana variabel

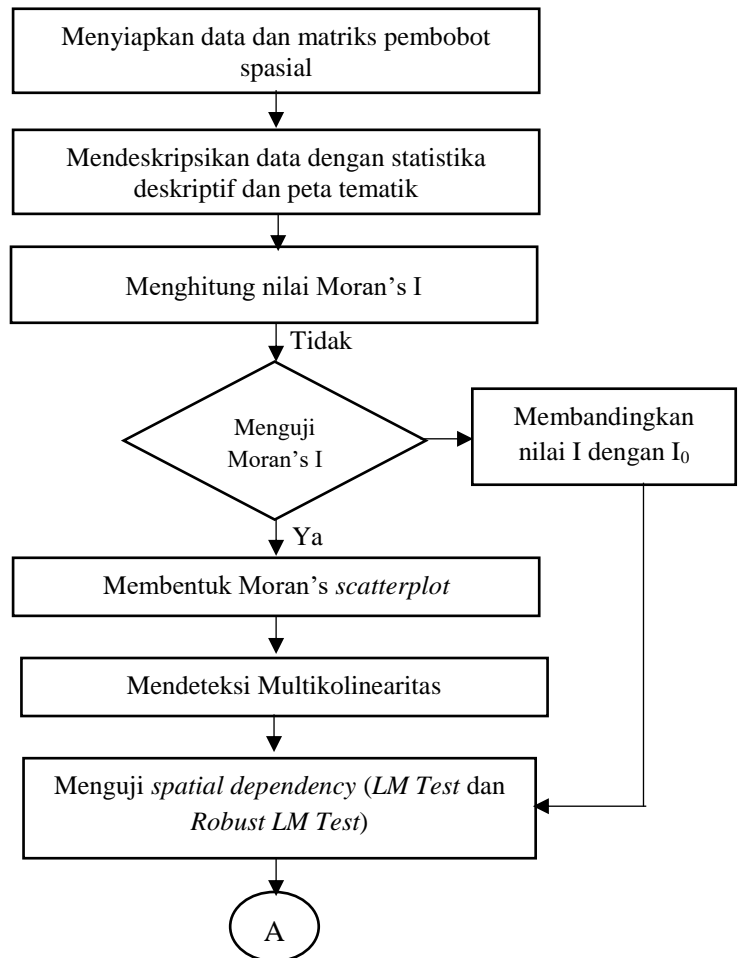
respon yang digunakan adalah PDRB maka dilakukan langkah sebagai berikut:

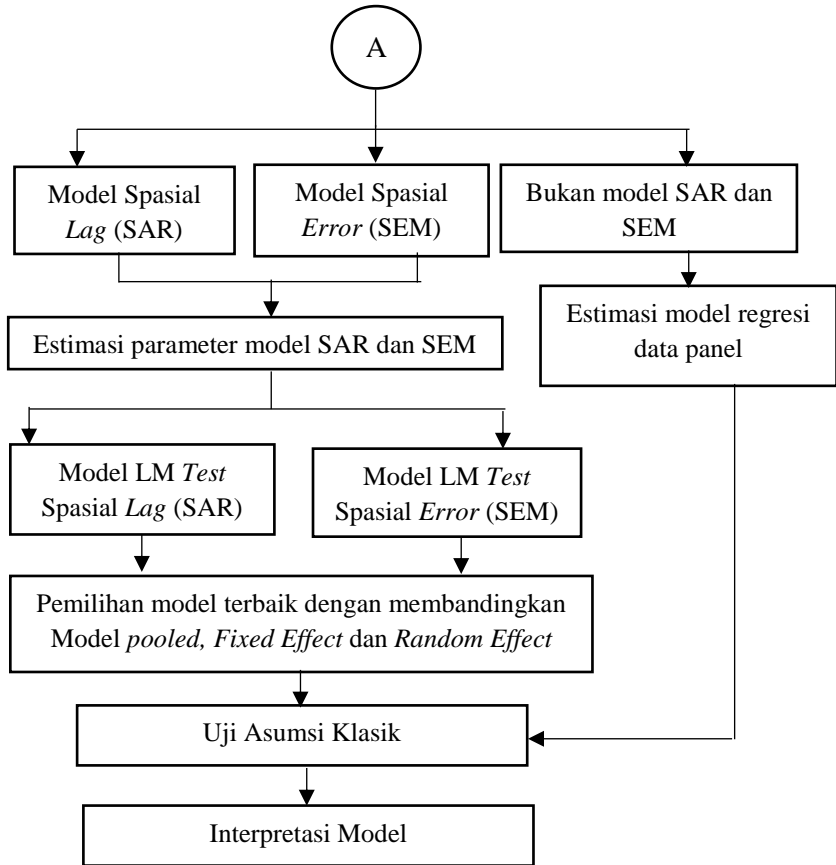
- a. Menyiapkan set data panel dan matrik bobot spasial  $W$ , bobot yang digunakan adalah *Queen's contiguity* dan *Customize*
- b. Menghitung autokorelasi spasial dan menguji dependensi spasial statistik *Moran's I* setiap tahun pada data PDRB di kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010-2016 seperti persamaan dalam Sub Bab 2.3.3 pada Bab II.
- c. Membuat *Moran's scatterplot* dari data PDRB di kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010-2016 seperti dalam Sub Bab 2.3.4 pada Bab II.
- d. Menginterpretasi hasil dari *Moran's scatterplot* untuk mendeskripsikan sebaran atau asosiasi spasial.

Analisis selanjutnya adalah memperoleh estimasi model variabel-variabel yang berpengaruh terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan model ekonometrika panel spasial (SAR panel dan SEM panel ) dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Melakukan uji dependensi spasial dengan menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (LM) dan *robust* LM untuk *lag* dan *error* seperti persamaan dalam Sub Bab 2.4 pada Bab II, dengan ketentuan:
  - o Apabila uji LM *lag* signifikan, maka model yang sesuai adalah SAR panel
  - o Apabila uji LM *error* signifikan, maka model yang sesuai adalah SEM panel
- b. Memodelkan efek panel *pooled*, *fixed effects* dan *random effects* untuk setiap model spasial (SAR panel dan SEM panel) seperti persamaan dalam Sub Bab 2.6 pada Bab II.
- c. Melakukan pemilihan model terbaik dengan kriteria  $R^2$ ,  $Corr^2$ ,  $\sigma^2$  dan variabel yang paling banyak signifikan seperti persamaan dalam Sub Bab 2.8 pada Bab II

- d. Pengujian asumsi residual Identik, Independen dan Distribusi Normal (IIDN) serta pendeteksian multikolinearitas.
  - e. Melakukan interpretasi model.
- Langkah analisis dari penelitian ini ditampilkan pada diagram alir pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Diagram Alir**Gambar 3.1** Diagram Alir (Lanjutan)

### 3.5 Spesifikasi Model

Variabel-variabel yang digunakan dalam pemodelan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Jawa Timur



disubstitusikan kedalam fungsi Produksi *Cobb-Douglas* pada persamaan (2.46), sehingga terbentuk persamaan 3.3.

$$y_{it} = \alpha x_{1it}^{\beta_1} x_{2it}^{\beta_2} x_{3it}^{\beta_3} x_{4it}^{\beta_4} x_{5it}^{\beta_5} x_{6it}^{\beta_6} x_{7it}^{\beta_7} e^{\varepsilon_{it}}. \quad (3.3)$$

Model pada persamaan (3.3) akan didekati dengan pendekatan *natural logarithm (ln)* dari variabel-variabel yang akan digunakan dalam model untuk menjadikan model tersebut linier, sehingga persamaan (3.3) dituliskan menjadi persamaan (3.4).

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 \ln x_{5it} + \beta_6 \ln x_{6it} + \beta_7 \ln x_{7it} + \varepsilon_{it},$$

(3.4)

Dimana  $\beta_0 = \ln \alpha$ . Model yang akan dibangun dalam penelitian ini terdiri dari 2 model spasial yaitu SAR dan SEM. Setiap model spasial tersebut akan dimodelkan dengan menggunakan model panel *fixed effects* dan *random effects*. Spesifikasi model yang akan dibangun adalah sebagai berikut :

#### 1. SAR panel

##### a. SAR pooling

$$\ln y_{it} = \delta \sum_{j=1}^{38} w_{ij} \ln y_{jt} + \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 \ln x_{5it} + \beta_6 \ln x_{6it} + \beta_7 \ln x_{7it} + \varepsilon_{it}$$

##### b. SAR fixed effects

$$\ln y_{it} = \delta \sum_{j=1}^{38} w_{ij} \ln y_{jt} + \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 \ln x_{5it} + \beta_6 \ln x_{6it} + \beta_7 \ln x_{7it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

dimana efek spesifik spasial ( $\mu_i$ ) diasumsikan *fixed*

##### c. SAR random effects

$$\ln y_{it} = \delta \sum_{j=1}^{38} w_{ij} \ln y_{jt} + \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 \ln x_{5it} + \beta_6 \ln x_{6it} + \beta_7 \ln x_{7it} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

dimana efek spesifik spasial ( $\mu_i$ ) diasumsikan *random*

dengan  $i=1,2,\dots,38$  dan  $t=1,2,\dots,7$

#### 2. SEM panel

##### a. SEM pooling

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 \ln x_{5it} + \beta_6 \ln x_{6it} + \beta_7 \ln x_{7it} + u_{it}$$

$$\text{dengan } u_{it} = \rho \sum_{j=1}^{38} w_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it}$$

b. **SEM *fixed effects***

$$\ln y_{it} = \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 \ln x_{5it} + \beta_6 \ln x_{6it} + \beta_7 \ln x_{7it} + \mu_i + u_{it}$$

$$\text{dengan } u_{it} = \rho \sum_{j=1}^{38} w_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it}$$

dimana efek spesifik spasial ( $\mu_i$ ) diasumsikan *fixed*

c. **SEM *random effects***

$$\ln y_{it} = \beta_1 \ln x_{1it} + \beta_2 \ln x_{2it} + \beta_3 \ln x_{3it} + \beta_4 \ln x_{4it} + \beta_5 \ln x_{5it} + \beta_6 \ln x_{6it} + \beta_7 \ln x_{7it} + \mu_i + u_{it}$$

$$\text{dengan } u_{it} = \rho \sum_{j=1}^{38} w_{ij} u_{jt} + \varepsilon_{it}$$

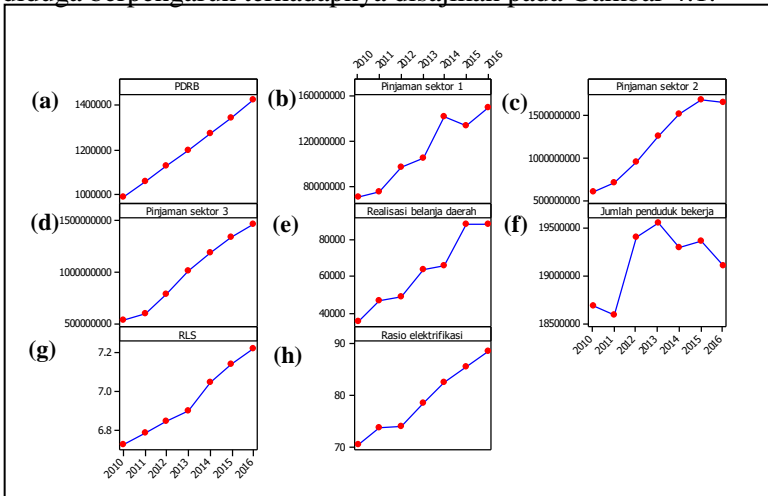
dimana efek spesifik spasial ( $\mu_i$ ) diasumsikan *random*

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan analisis karakteristik PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010-2016 beserta variabel-variabel yang diduga berpengaruh terhadap PDRB dengan peta tematik, Moran's I dan Moran's *scatterplot* kemudian memodelkannya menggunakan pendekatan regresi panel spasial.

### 4.1 Karakteristik PDRB Provinsi Jawa Timur dan Variabel yang Mempengaruhi

Pembahasan mengenai karakteristik PDRB di Provinsi Jawa Timur beserta variabel-variabel yang diduga berpengaruh terhadap PDRB diawali dengan menganalisis pola peningkatan maupun penurunannya setiap tahun selama tahun 2010-2016. *Timeseries plot* dari variabel PDRB di Provinsi Jawa Timur dan variabel yang diduga berpengaruh terhadapnya disajikan pada Gambar 4.1.

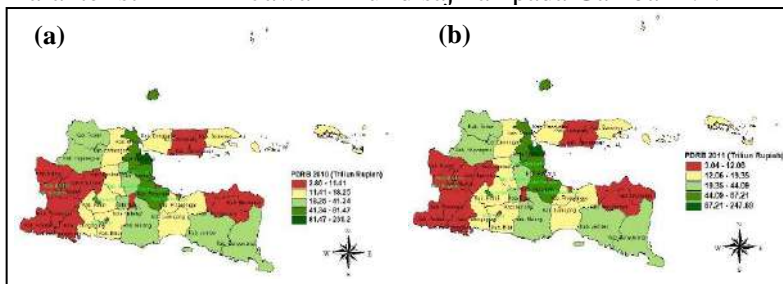


**Gambar 4.1.** *Timeseries Plot* (a) PDRB (b) Pinjaman Sektor Pertanian (c) Pinjaman Sektor Industri (d) Pinjaman Sektor Perdagangan (e) Realisasi Belanja Daerah (f) Jumlah Penduduk Bekerja (g) Rata-Rata Lama Sekolah (h) Rasio Elektrifikasi Jawa Timur

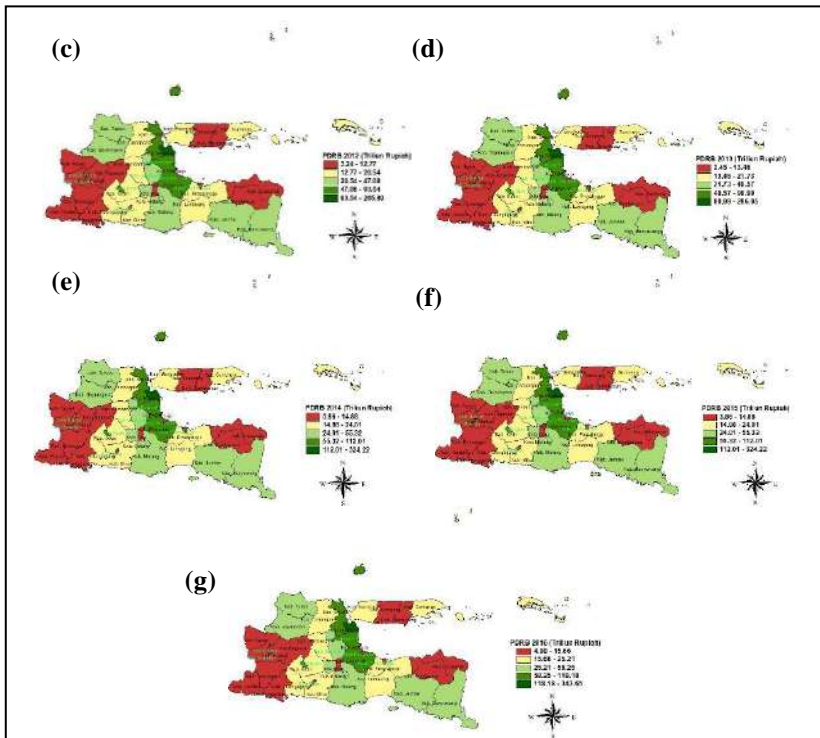
Gambar 4.1 (a) menunjukkan bahwa PDRB di Provinsi Jawa Timur terus mengalami peningkatan selama tahun 2010-2016, peningkatan PDRB di Provinsi Jawa Timur ini diikuti oleh peningkatan dari variabel pinjaman yang diberikan pada sektor PHR (Perdagangan, Hotel dan Restoran) pada Gambar (d), realisasi belanja daerah pada Gambar (e), RLS (Rata-Rata Lama Sekolah) pada Gambar (g) dan rasio elektrifikasi pada Gambar (h). Pinjaman yang diberikan pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan serta sektor industri pengolahan pada Gambar (b) dan (c) juga meningkat secara umum, pinjaman pada sektor pertanian hanya terdapat penurunan pada tahun 2015, sedangkan pinjaman pada sektor industri pengolahan hanya menurun pada tahun 2016. Variabel penduduk usia 15 tahun keatas yang bekerja pada Gambar (f) mengalami fluktuasi setiap tahun, peningkatan variabel penduduk yang bekerja yang diikuti peningkatan PDRB terjadi selama tahun 2011-2013.

#### 4.1.1 Karakteristik PDRB Provinsi Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota dan Penentuan Matriks Pembobot *Customize*

Analisis selanjutnya adalah mendeskripsikan pola persebaran Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) di Provinsi Jawa Timur menurut kabupaten/kota selama tahun 2010-2016 dengan peta tematik. Peta tematik yang menggambarkan karakteristik PDRB Jawa Timur disajikan pada Gambar 4.2.



**Gambar 4.2** Peta Tematik PDRB Jawa Timur Tahun (a) 2010 (b) 2011



**Gambar 4.2** Peta Tematik PDRB Jawa Timur Tahun (b) 2011 (c) 2012 (d) 2013 (e) 2014 (f) 2015 (g) 2016 (Lanjutan)

Gambar 4.2 (a) hingga (g) menginformasikan bahwa pola persebaran PDRB di setiap kabupaten/kota di provinsi Jawa Timur memiliki pola yang sama setiap tahunnya selama tahun 2010-2016, akan tetapi nilai PDRBnya terus meningkat. Kota Surabaya memberikan kontribusi terbesar pada peningkatan PDRB di Jawa Timur, PDRB di Kota Surabaya ini juga terus mengalami peningkatan yang semula sebesar 231,2 triliun rupiah pada tahun 2010 menjadi sebesar 343,05 triliun rupiah pada tahun 2016. Selain Kota Surabaya, kabupaten dan kota yang memberikan kontribusi terbesar pada peningkatan PDRB adalah Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Gresik dan Kota Kediri yang

mana kelima wilayah tersebut merupakan sentra industri di Jawa Timur. Enam kawasan industri terbesar di Provinsi Jawa Timur adalah PT. Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER) di Kota Surabaya, PT. Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) dan Ngoro Industri Persada (NIP) di Kabupaten Pasuruan, Kawasan Industri Gresik (KIG) dan PT. Maspion Industrial Estate (MIE) di Kabupaten Gresik, serta Sidoarjo Industrial Estate Berbek (SIEB) di Kabupaten Sidoarjo. Keempat wilayah tersebut dan Kota Kediri merupakan kabupaten dan kota yang memberikan kontribusi terbesar dalam pembentukan nilai tambah Industri Pengolahan di Jawa Timur.

PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur diindikasikan mempunyai pola hubungan yang mengelompok dan autokorelasi positif yang tinggi antar kabupaten/kota. Pembobot *customize* merupakan pembobot yang disusun tidak hanya memperhatikan faktor persinggungan antar wilayah tetapi juga mempertimbangkan faktor kedekatan ekonomi. Kota Surabaya merupakan ibu kota Provinsi Jawa Timur sekaligus merupakan pusat pemerintahan provinsi dan perekonomian Provinsi Jawa Timur. Sebagian besar barang-barang untuk kebutuhan masyarakat dari kabupaten/kota lain diperoleh dari Kota Surabaya. Selain itu dalam hal ketenagakerjaan, masyarakat yang berasal dari kabupaten/kota lain di Provinsi Jawa Timur juga menjadi tenaga kerja pada perusahaan-perusahaan yang ada di Kota Surabaya. Fenomena ini juga terjadi di bidang pendidikan, dimana siswa ataupun mahasiswa dari kabupaten/kota lain di Provinsi Jawa Timur menempuh Pendidikan di Kota Surabaya karena sekolah-sekolah dan perguruan tinggi favorit berada di Kota Surabaya. Sehingga dengan memperhatikan karakteristik perekonomian wilayah Provinsi Jawa Timur sesuai pemaparan tersebut, pembentukan matriks pembobot *customize* semua kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tidak hanya memperhatikan faktor persinggungan antar wilayah tetapi juga mengasumsikan setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki hubungan dengan Kota Surabaya secara ekonomi. Setiap kabupaten/kota di Provinsi

Jawa Timur dengan Kota Surabaya akan diberi bobot 1 ( $w_{ij} = 1$ ). Matriks pembobot *customize* yang terbentuk ditampilkan sebagai berikut :

$$W_{customize} = \begin{pmatrix} & \text{Pacitan} & \text{Ponorogo} & \text{Trenggalek} & \dots & \text{Kota Surabaya} & \text{Kota Batu} & \dots & \text{Sumenep} \\ \text{Pacitan} & 0 & 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \text{Ponorogo} & 1 & 0 & 1 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \text{Trenggalek} & 1 & 1 & 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \text{Kota Surabaya} & 1 & 1 & 1 & \dots & 0 & 1 & \dots & 1 \\ \text{Kota Batu} & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \text{Sumenep} & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

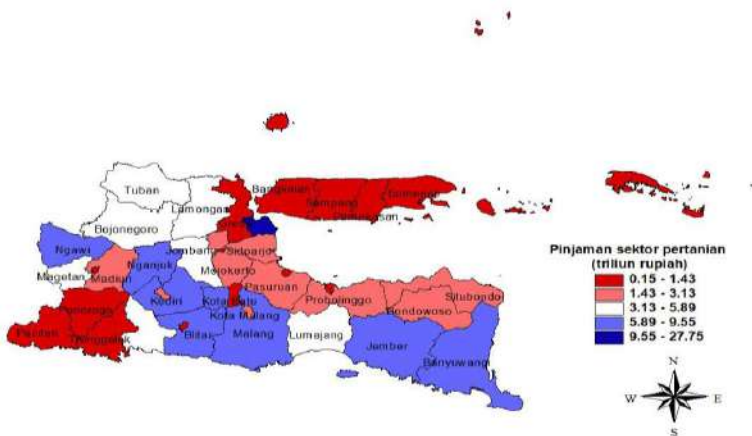
#### 4.1.2 Pola Persebaran Variabel yang Mempengaruhi PDRB di Provinsi Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota

PDRB menurut fungsi produksi *Cobb-Douglas* dipengaruhi oleh faktor modal dan tenaga kerja, sehingga beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini yang diduga mempengaruhi PDRB di Provinsi Jawa Timur diantaranya faktor modal terdiri dari pinjaman yang diberikan oleh Bank pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan, sektor industri pengolahan, sektor perdagangan, hotel dan restoran serta realisasi belanja daerah, selain itu terdapat variabel jumlah penduduk usia 15 tahun keatas yang bekerja, Rata-rata Lama Sekolah dan rasio elektrifikasi. Pola persebaran variabel-variabel tersebut dapat dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan peta tematik.

##### a. Pola Persebaran Variabel Pinjaman yang Diberikan oleh Bank pada Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan, Perikanan di Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota

Analisis pola peningkatan variabel pinjaman yang diberikan oleh bank pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pinjaman pada sektor tersebut di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010-2014, penurunan pada tahun 2015 dan peningkatan kembali pada tahun 2016. Rata-rata pinjaman yang diberikan oleh bank pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan tahun 2010-2016 menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur ditampilkan pada Lampiran 3. Kota Surabaya

merupakan daerah yang mendapatkan pinjaman pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan tertinggi di Jawa Timur yaitu dengan rata-rata sebesar 20.308.333,00 juta rupiah setiap tahun, sedangkan kabupaten yang mendapatkan pinjaman terendah di Jawa Timur adalah Kabupaten Bangkalan. Nilai standar deviasi yang menjelaskan keragaman dari masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur setiap tahun cukup besar, hal ini dikarenakan pinjaman yang diberikan pada sektor pertanian di setiap kabupaten/kota mengalami fluktuasi setiap tahunnya. Ilustrasi dari pinjaman yang diberikan oleh Bank pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 dalam peta tematik disajikan pada Gambar 4.3.



**Gambar 4.3** Peta Tematik Pinjaman Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan dan Perikanan Jawa Timur

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa kabupaten dan kota di Jawa Timur yang termasuk memperoleh pinjaman sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan yang tinggi pada tahun 2016 adalah Kota Surabaya, Kabupaten Ngawi, Kabupaten Nganjuk, Kabupaten Kediri, Kabupaten Blitar, Kabupaten Malang, Kota Batu, Kabupaten Jember dan Banyuwangi. Kota Surabaya mendapatkan pinjaman sektor pertanian tertinggi dan merupakan



kota dengan PDRB tertinggi di Provinsi Jawa Timur. Pinjaman yang diberikan oleh Bank pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan di kabupaten dan kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 secara visual terlihat memiliki pola yang mengelompok, kabupaten/kota yang mendapatkan pinjaman yang tinggi pada sektor pertanian umumnya dikelilingi oleh kabupaten lain yang juga mendapatkan pinjaman sektor pertanian yang tinggi.

**b. Pola Persebaran Variabel Pinjaman yang Diberikan oleh Bank pada Sektor Industri Pengolahan di Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota**

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa variabel pinjaman yang diberikan oleh bank pada sektor industri pengolahan di Provinsi Jawa Timur terus meningkat selama tahun 2010-2015 dan mengalami penurunan pada tahun 2016. Rata-rata pinjaman yang diberikan oleh bank pada sektor industri pengolahan tahun 2010-2016 menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur ditampilkan pada Lampiran 4. Pinjaman pada sektor industri pengolahan tertinggi yang diberikan oleh Bank adalah pada Kota Surabaya yaitu sebesar 353.142.075,28 juta rupiah setiap tahun. Pinjaman terbesar pada sektor industri selanjutnya adalah Kabupaten Gresik, Kabupaten Sidoarjo, Kota Kediri dan Kabupaten Pasuruan, dimana kelima wilayah tersebut merupakan sentra industri di Jawa Timur. Nilai standar deviasi yang menjelaskan keragaman pinjaman sektor industri dari masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur setiap tahun cukup besar, hal ini dikarenakan pinjaman yang diberikan pada sektor industri pengolahan di setiap kabupaten/kota mengalami peningkatan yang cukup besar setiap tahunnya di hampir semua kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Ilustrasi dari pinjaman yang diberikan oleh Bank pada sektor industri pengolahan di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 dalam peta tematik disajikan pada Gambar 4.4. Gambar 4.4 menunjukkan bahwa pada tahun 2016, kabupaten dan kota yang dikategorikan memperoleh pinjaman sektor industri pengolahan yang tinggi adalah Kota Surabaya, Kabupaten Gresik, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan dan Kota Kediri.



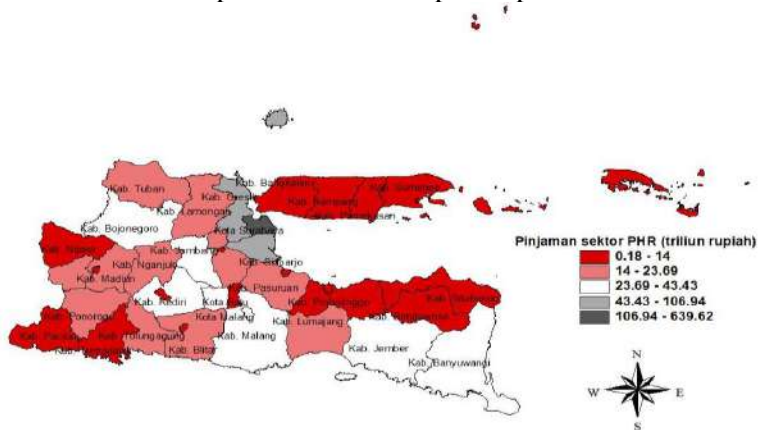
**Gambar 4.4** Peta Tematik Pinjaman Sektor Industri Pengolahan Jawa Timur

Kelima daerah yang memperoleh pinjaman sektor industri tertinggi tersebut juga merupakan kabupaten dan kota yang tergolong memiliki PDRB yang tinggi di Jawa Timur. Pinjaman yang diberikan oleh Bank pada sektor industri pengolahan di kabupaten dan kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 secara visual memiliki pola yang mengelompok, kabupaten/kota yang mendapatkan pinjaman yang tinggi pada sektor industri umumnya dikelilingi oleh kabupaten lain yang juga mendapatkan pinjaman sektor pertanian yang tinggi.

**c. Pola Persebaran Variabel Pinjaman yang Diberikan oleh Bank pada Sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran di Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota**

Pola peningkatan variabel pinjaman yang diberikan oleh bank pada sektor perdagangan, hotel dan restoran di Provinsi Jawa Timur pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa terus terjadi peningkatan yang cukup tinggi dari pinjaman pada sektor tersebut setiap tahunnya selama tahun 2010-2016. Rata-rata pinjaman yang diberikan oleh bank pada sektor perdagangan, hotel dan restoran tahun 2010-2016 di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur ditampilkan pada Lampiran 5. Pinjaman pada sektor perdagangan, hotel dan restoran tertinggi yang diberikan oleh Bank adalah pada Kota Surabaya yaitu sebesar 452.350.659,08 juta rupiah setiap

tahun. Nilai pinjaman yang diberikan oleh Bank pada sektor perdagangan, hotel dan restoran di Kota Surabaya lebih besar dibandingkan dengan pinjaman pada sektor pertanian maupun sektor industri pengolahan. Pinjaman terbesar pada sektor perdagangan, hotel dan restoran selanjutnya adalah Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Gresik dan Kota Malang. Nilai standar deviasi dari variabel pinjaman yang diberikan pada sektor perdagangan, hotel dan restoran pada masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur cukup besar, hal ini dikarenakan pinjaman yang diberikan pada sektor tersebut mengalami peningkatan yang cukup besar setiap tahunnya di hampir semua kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Ilustrasi dari pinjaman yang diberikan oleh Bank pada sektor perdagangan, hotel dan restoran di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 dalam peta tematik ditampilkan pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Peta Tematik Pinjaman Sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran Jawa Timur

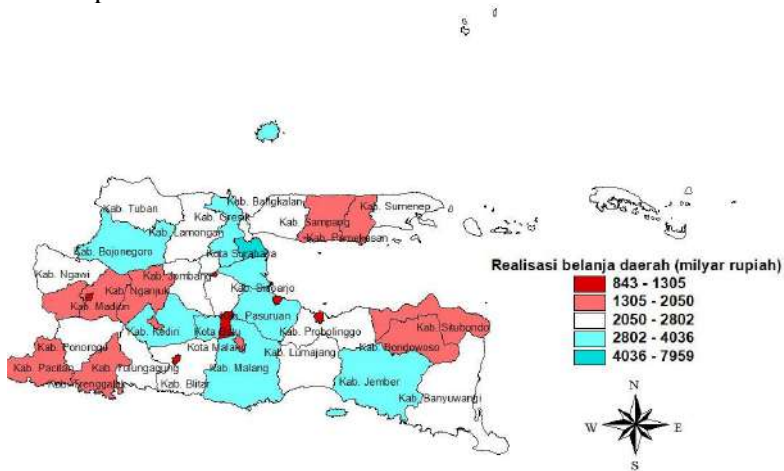
Gambar 4.5 menginformasikan bahwa kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur yang tergolong mendapatkan pinjaman pada sektor perdagangan, hotel dan restoran yang tinggi adalah Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Gresik. Ketiga kabupaten dan kota ini juga termasuk kedalam kabupaten dan kota yang memiliki nilai PDRB yang tinggi di Provinsi Jawa Timur.

Pola dari pinjaman yang diberikan pada sektor perdagangan, hotel dan restoran di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 cenderung mengelompok, kabupaten dan kota dengan pinjaman yang tinggi terletak saling berdekatan, begitu pula dengan kabupaten dan kota yang mendapatkan pinjaman sektor perdagangan, hotel dan restoran yang rendah.

**d. Pola Persebaran Variabel Realisasi Belanja Daerah di Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota**

Analisis pola peningkatan variabel realisasi belanja daerah di Provinsi Jawa Timur pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa terus terjadi peningkatan dari realisasi belanja daerah selama tahun 2010-2016, akan tetapi beberapa peningkatan tersebut tidak signifikan. Rata-rata realisasi belanja daerah tahun 2010-2016 di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur ditampilkan pada Lampiran 6. Kota Surabaya merupakan kota dengan belanja daerah tertinggi di Jawa Timur yaitu sebesar 5.819.079,408 juta rupiah setiap tahun. Kabupaten dengan realisasi belanja daerah terbesar di Jawa Timur selanjutnya adalah Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Malang dan Kabupaten Jember. Sedangkan, kota dengan realisasi belanja daerah terendah di Provinsi Jawa Timur adalah Kota Blitar yaitu sebesar 632.326,006 juta rupiah. Belanja daerah dari Kota Surabaya dan Kota Blitar memiliki selisih yang sangat besar. Nilai standar deviasi yang menjelaskan keragaman dari variabel realisasi belanja daerah masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur cukup besar, hal ini dikarenakan realisasi belanja daerah mengalami fluktuasi yang cukup besar setiap tahunnya di hampir semua kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Ilustrasi dari realisasi belanja daerah di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2016 dalam peta tematik ditampilkan pada Gambar 4.6. Gambar 4.6 menunjukkan bahwa kabupaten dan kota yang termasuk memiliki realisasi belanja daerah yang tinggi di Provinsi Jawa Timur adalah Kota Surabaya dan Kabupaten Bojonegoro. Kota Surabaya merupakan kota dengan belanja daerah tertinggi sekaligus menghasilkan PDRB yang tertinggi di Provinsi Jawa Timur, sedangkan Kabupaten Bojonegoro memiliki nilai belanja

daerah yang tinggi namun PDRB yang dihasilkan terbilang cukup rendah pada tahun 2016.



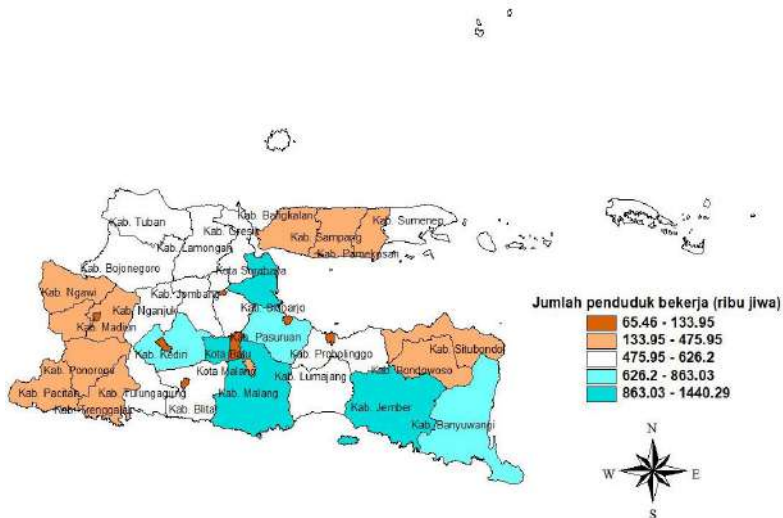
**Gambar 4.6** Peta Tematik Realisasi Belanja Daerah Jawa Timur

Pola dari realisasi belanja daerah di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 cenderung masih mengelompok, kabupaten dan kota dengan belanja daerah yang cukup tinggi terletak saling berdekatan, begitu pula dengan kabupaten dan kota dengan realisasi belanja daerah yang rendah.

**e. Pola Persebaran Variabel Jumlah Penduduk Berusia 15 Tahun Keatas yang Bekerja di Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota**

Jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja di Provinsi Jawa Timur mengalami fluktuasi setiap tahun selama tahun 2010-2016 berdasarkan Gambar 4.1. Terjadi penurunan jumlah penduduk yang bekerja pada tahun 2010-2011, kenaikan pada tahun 2012-2013 dan penurunan kembali pada tahun 2014 hingga 2016. Rata-rata jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dari tahun 2010-2016 ditampilkan pada Lampiran 7. Jumlah penduduk bekerja tertinggi di Provinsi Jawa Timur terletak pada Kota Surabaya yaitu sebanyak 1.346.775 jiwa setiap tahun, sedangkan yang terendah adalah Kota Mojokerto yaitu sebesar 61.216 jiwa

setiap tahun. Nilai standar deviasi yang menjelaskan keragaman dari jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja pada masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur cukup besar, hal ini dikarenakan jumlah penduduk bekerja mengalami fluktuasi yang cukup besar setiap tahunnya di hampir semua kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Ilustrasi dari jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 dalam peta tematik ditampilkan pada Gambar 4.7.



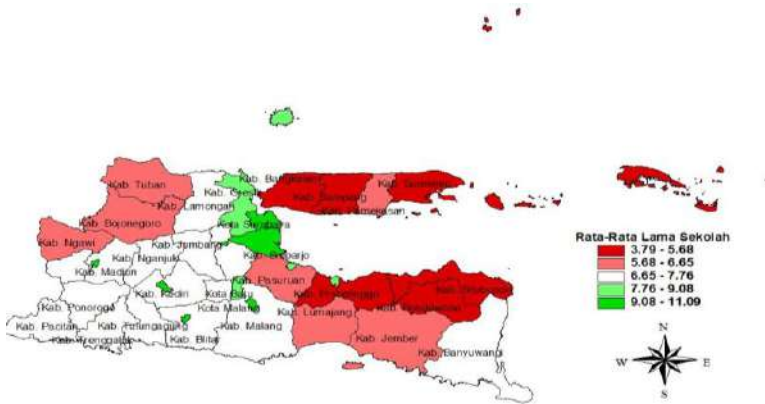
**Gambar 4.7** Peta Tematik Jumlah Penduduk Usia 15 Tahun Keatas yang Bekerja di Jawa Timur

Persebaran jumlah penduduk usia 15 tahun keatas yang bekerja menurut Gambar 4.7 menunjukkan bahwa kabupaten dan Kota yang tergolong memiliki jumlah pekerja yang tinggi adalah Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Jember, Kota Batu, Kabupaten Malang, Kabupaten Kediri, Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Banyuwangi. Kabupaten dan kota dengan jumlah pekerja yang tinggi umumnya memiliki lapangan pekerjaan yang lebih banyak dalam beberapa sektor ekonomi seperti industri, perdagangan dan pertanian. Kota Surabaya dan Kabupaten

Sidoarjo merupakan kabupaten dan kota dengan jumlah pekerja yang tinggi dan juga menghasilkan nilai PDRB yang tinggi di Jawa Timur pada tahun 2016. Pola dari jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 masih cenderung mengelompok, kabupaten dan kota dengan jumlah pekerja yang tinggi terletak saling berdekatan, begitu pula dengan kabupaten dan kota dengan jumlah penduduk bekerja yang rendah.

**f. Pola Persebaran Variabel Rata-Rata Lama Sekolah di Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota**

Rata-rata Lama Sekolah (RLS) / *Mean Years School* (MYS) didefinisikan sebagai jumlah tahun yang digunakan oleh penduduk dalam menjalani pendidikan formal. RLS dapat digunakan untuk mengetahui kualitas pendidikan masyarakat di suatu daerah. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata lama sekolah di Provinsi Jawa Timur terus meningkat selama tahun 2010-2016. Nilai rata-rata dari RLS penduduk di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dari tahun 2010-2016 ditampilkan pada Lampiran 8. Rata-rata lama sekolah tertinggi di Provinsi Jawa Timur adalah pada Kota Madiun yaitu sebesar 10,77 tahun, sedangkan Kota Surabaya menempati urutan kedua dengan rata-rata lama sekolah sebesar 10,05 tahun. Kabupaten Sampang merupakan kabupaten dengan rata-rata lama sekolah terendah di Provinsi Jawa Timur yaitu 3.41 tahun. Nilai standar deviasi yang menunjukkan keragaman rata-rata nilai sekolah di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur cukup rendah. Peningkatan rata-rata lama sekolah di Provinsi Jawa Timur setiap tahun terjadi karena terdapat peningkatan rata-rata lama sekolah di hampir semua kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010-2016. Ilustrasi dari rata-rata lama sekolah di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 dalam peta tematik ditampilkan pada Gambar 4.8. Rata-rata lama sekolah di setiap kabupaten/kota di Jawa Timur pada Gambar 4.8 menginformasikan bahwa masih banyak kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki rata-rata lama sekolah yang rendah.



**Gambar 4.8** Peta Tematik Rata-Rata Lama Sekolah di Jawa Timur

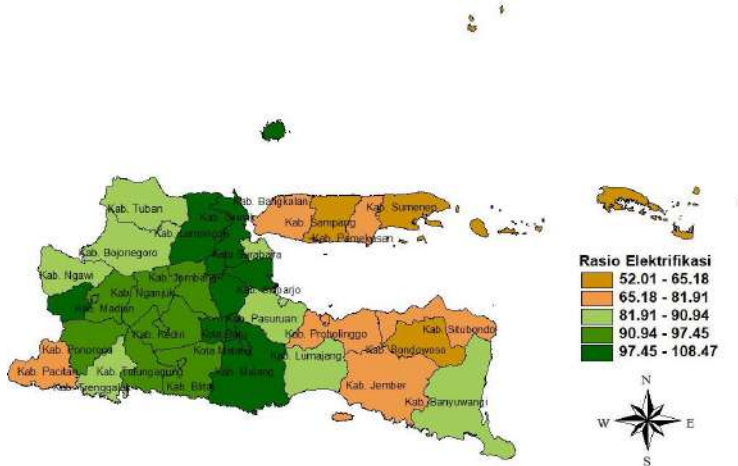
Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Gresik, Kota Madiun, Kota Kediri, Kota Probolinggo Kota Batu dan Kota Malang merupakan kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur yang tergolong memiliki rata-rata lama sekolah yang tinggi pada tahun 2016. Sehingga, dapat dikatakan bahwa daerah perkotaan di Provinsi Jawa Timur umumnya memiliki rata-rata lama sekolah atau kualitas pendidikan yang baik. Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Gresik dan Kota Kediri merupakan daerah dengan rata-rata lama sekolah yang tinggi dan juga menghasilkan PDRB yang tinggi di Provinsi Jawa Timur. Pola dari rata-rata lama sekolah di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 masih cenderung mengelompok, kabupaten dan kota dengan rata-rata lama sekolah yang rendah terletak saling berdekatan.

**g. Pola Persebaran Variabel Rasio Elektrifikasi di Jawa Timur Menurut Kabupaten/Kota**

Rasio elektrifikasi merupakan indikator infrastruktur yang menjadi input terhadap produksi agregat (PDRB). Rasio elektrifikasi di Jawa Timur terus mengalami peningkatan setiap tahun berdasarkan Gambar 4.1. Nilai rata-rata dari rasio elektrifikasi selama tahun 2010-2016 di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur ditampilkan pada Lampiran 9. Rasio elektrifikasi tertinggi di Provinsi Jawa Timur adalah pada Kota Surabaya yakni sebesar 108,50 persen. Hal ini dikarenakan jumlah



pelanggan listrik di Kota Surabaya lebih banyak dibandingkan dengan jumlah rumah tangga yang ada. Rasio elektrifikasi terendah terdapat pada Kabupaten Sampang sebesar 44,71 persen. Nilai standar deviasi yang menunjukkan keragaman rata-rata rasio elektrifikasi di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur cukup rendah. Peningkatan rasio elektrifikasi di Provinsi Jawa Timur setiap tahun terjadi karena terdapat peningkatan rasio elektrifikasi di hampir semua kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010-2016. Ilustrasi dari rasio elektrifikasi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 dalam peta tematik ditampilkan pada Gambar 4.9.



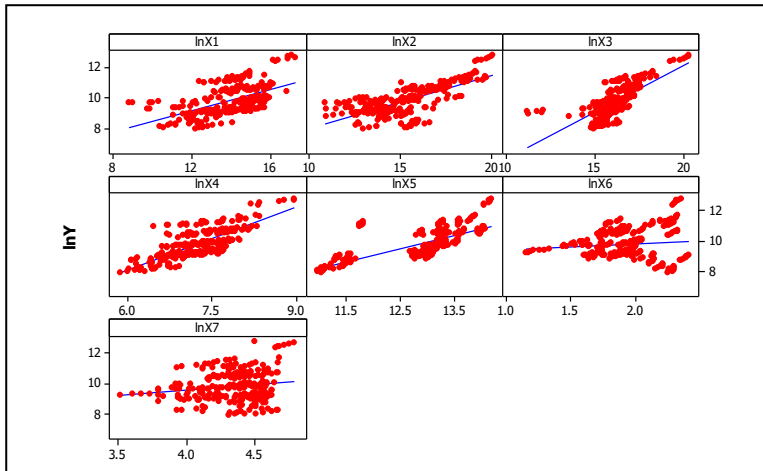
**Gambar 4.9** Peta Tematik Rasio Elektrifikasi di Jawa Timur

Rasio elektrifikasi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2016 pada Gambar 4.9 menunjukkan bahwa rasio elektrifikasi di Provinsi Jawa Timur dapat dikatakan cukup baik dan meningkat dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya, hal ini dapat dilihat dari mayoritas kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur sudah memiliki rasio elektrifikasi yang tergolong tinggi. Akan tetapi terdapat pula beberapa kabupaten dan kota yang masih memiliki rasio elektrifikasi yang rendah seperti di Pulau Madura. Pola dari rasio elektrifikasi di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2016 cenderung mengelompok, kabupaten dan

kota dengan rasio elektrifikasi yang tinggi terletak saling berdekatan, begitu pula dengan kabupaten dan kota dengan rasio elektrifikasi yang rendah.

#### 4.1.3 Analisis Korelasi PDRB di Provinsi Jawa Timur dengan Variabel yang Mempengaruhi PDRB

Pada sub bab 4.1.2 telah dijelaskan bahwa peningkatan variabel-variabel yang diduga mempengaruhi PDRB di kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur diduga berhubungan dengan peningkatan PDRB itu sendiri, untuk mengetahui hubungan antara PDRB dan variabel yang diduga mempengaruhinya dapat dilakukan analisis secara visual dengan *scatterplot* dan pengujian korelasi dengan uji *Pearson*. *Scatterplot* antara PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2016 dengan variabel yang mempengaruhinya ditampilkan pada Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** *Scatterplot* Antara  $y$  dan  $x$

*Scatterplot* pada Gambar 4.10 menunjukkan bahwa secara visual, PDRB di Jawa Timur memiliki korelasi atau hubungan yang positif dengan 7 variabel yang diduga mempengaruhinya (pinjaman yang diberikan oleh bank pada sektor pertanian, sektor industri pengolahan, sektor perdagangan, realisasi belanja daerah, jumlah penduduk yang bekerja, rata-rata lama sekolah dan rasio

elektrifikasi). Korelasi yang positif menunjukkan bahwa semakin meningkatnya nilai prediktor ( $x$ ), maka PDRB ( $y$ ) yang dihasilkan akan semakin tinggi. Untuk mengetahui apakah korelasi antara PDRB dan variabel yang diduga mempengaruhinya signifikan, dilakukan pengujian dengan uji *Pearson*. Pengujian dilakukan dengan taraf signifikansi 5%, hasil uji *Pearson* terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010 hingga 2016 dengan variabel yang diduga mempengaruhinya disajikan pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Uji Korelasi Antara  $y$  dan  $x$

| Variabel | Keterangan   | $r$   | P-<br>value |
|----------|--|-------|-------------|
| $x_1$    | Pinjaman sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan | 0,558 | 0,000       |
| $x_2$    | Pinjaman sektor industri pengolahan                            | 0,746 | 0,000       |
| $x_3$    | Pinjaman sektor perdagangan, hotel dan restoran                | 0,723 | 0,000       |
| $x_4$    | Realisasi belanja daerah                                       | 0,761 | 0,000       |
| $x_5$    | Jumlah penduduk usia 15tahun keatas yang bekerja               | 0,709 | 0,000       |
| $x_6$    | Rata-rata lama sekolah   | 0,106 | 0,083       |
| $x_7$    | Rasio elektrifikasi  | 0,166 | 0,007       |

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa nilai statistik uji  $r$  pada uji *Pearson* bernilai positif, yang berarti bahwa PDRB memiliki hubungan yang searah dengan variabel yang diduga mempengaruhinya. Variabel yang memiliki nilai korelasi tertinggi dengan PDRB adalah realisasi belanja daerah yaitu sebesar 0,761, sedangkan variabel yang memiliki nilai korelasi terendah dengan PDRB adalah rata-rata lama sekolah. Korelasi antara PDRB dengan variabel yang diduga mempengaruhinya dikatakan signifikan apabila P-value yang dihasilkan bernilai lebih kecil dari taraf signifikan yang digunakan (0,05). Berdasarkan hasil pengujian *Pearson* dengan taraf signifikan 5% dapat diketahui bahwa variabel yang berkorelasi secara signifikan dengan PDRB di Jawa Timur adalah variabel pinjaman sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan, pinjaman sektor industri,

pinjaman sektor perdagangan, hotel dan restoran, realisasi belanja daerah, jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja serta rasio elektrifikasi. Sedangkan variabel rata-rata lama sekolah tidak memiliki korelasi yang signifikan dengan PDRB di Provinsi Jawa Timur.

#### **4.2 Pemodelan PDRB Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial**

Data yang digunakan dalam ekonometrika panel spasial adalah data gabungan antara data *time series* dan *cross section* atau biasa disebut data panel. Unit *cross section* diobservasi secara ulang beberapa waktu, jika hasil setiap observasi tersebut sama maka disebut data panel seimbang (*balance panel data*) dan sebaliknya jika hasil observasi tersebut tidak sama maka disebut data panel tidak seimbang (*unbalance panel data*). Bobot yang digunakan dalam penelitian ini adalah bobot *queen contiguity* dan bobot *customize*. Komponen yang paling mendasar dalam panel spasial adalah matriks pembobot. Matriks pembobot spasial dibentuk atas persinggungan sisi dan sudut untuk wilayah yang saling bersisian (*common side*) atau titik sudutnya (*common vertex*) bertemu dengan sudut wilayah yang menjadi perhatian. Sedangkan bobot *customize* dibentuk tidak hanya berdasarkan wilayah yang bersinggungan tetapi juga memperhatikan karakteristik ekonomi. Bobot *customize* dalam penelitian ini mengasumsikan semua kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur mempunyai hubungan dengan Kota Surabaya yang merupakan pusat perekonomian Provinsi Jawa Timur.

##### **4.2.1 Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA)**

PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010-2016 diindikasikan memiliki pola yang mengelompok. *Exploratory Spatial Data Analysis* (ESDA) adalah konsep autokorelasi spasial yang mengukur korelasi variabel dengan dirinya sendiri melalui ruang. Autokorelasi spasial dapat dideteksi dengan melihat nilai indeks Moran (*Moran's I*). Uji Moran's I terhadap PDRB Jawa Timur dilakukan dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity*. Hasil

perhitungan dan uji signifikansi indeks Moran's I terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010 hingga 2016 disajikan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Uji Moran's I

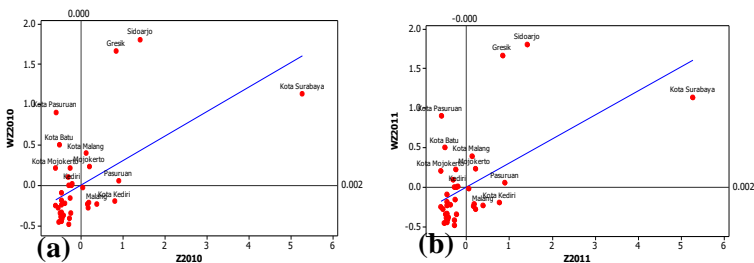
| Tahun | <i>Queen</i>                 |        |                     | <i>Customized</i>                |        |                     | E(I)    |
|-------|------------------------------|--------|---------------------|----------------------------------|--------|---------------------|---------|
|       | <i>Moran I<br/>Statistic</i> | Z(I)   | <i>P-<br/>value</i> | <i>Moran<br/>I<br/>Statistic</i> | Z(I)   | <i>P-<br/>value</i> |         |
| 2010  | 0,3044                       | 3,7283 | 0,0002              | 0,1223                           | 1,7107 | 0,0871              | -0,0270 |
| 2011  | 0,3045                       | 3,7424 | 0,0002              | 0,1222                           | 1,7163 | 0,0861              | -0,0270 |
| 2012  | 0,3055                       | 3,7664 | 0,0002              | 0,1228                           | 1,7289 | 0,0838              | -0,0270 |
| 2013  | 0,3047                       | 3,7963 | 0,0002              | 0,1224                           | 1,7416 | 0,0816              | -0,0270 |
| 2014  | 0,3058                       | 3,8224 | 0,0001              | 0,1231                           | 1,7561 | 0,0791              | -0,0270 |
| 2015  | 0,3050                       | 3,8117 | 0,0001              | 0,1226                           | 1,7493 | 0,0802              | -0,0270 |
| 2016  | 0,3015                       | 3,7638 | 0,0002              | 0,1204                           | 1,7208 | 0,0853              | -0,0270 |

Hasil perhitungan dan pengujian signifikansi Moran's I pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur mempunyai autokorelasi yang positif selama tahun 2010-2016 dikarenakan tanda pada nilai Moran's I bernilai positif baik dengan matriks pembobot spasial *queen contiguity* dan *customize*. Pengujian signifikansi Moran's I menyatakan bahwa terdapat autokorelasi spasial yang signifikan apabila *P-value* bernilai kurang dari taraf signifikan yang digunakan. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa matriks pembobot spasial *queen contiguity* pada setiap tahun selama 2010-2016 menghasilkan nilai Moran's I yang lebih tinggi dibandingkan dengan matriks pembobot *customize*, sehingga dapat disimpulkan bahwa PDRB di Jawa Timur dengan matriks pembobot *queen contiguity* memiliki autokorelasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan matriks *customize*.

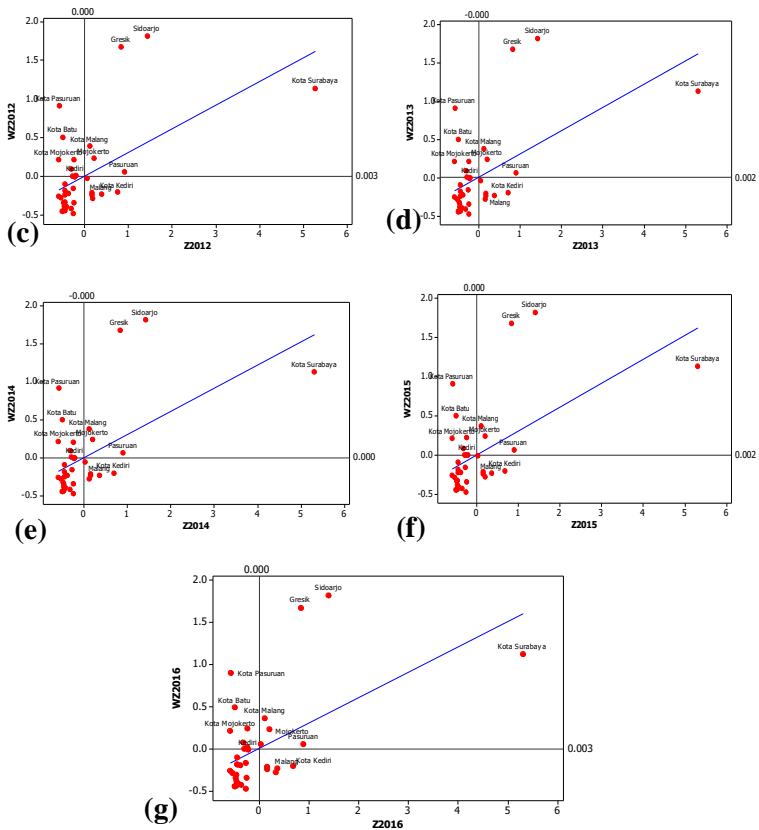
*P-value* yang dihasilkan pada pengujian signifikansi Moran's I dengan matriks pembobot *queen contiguity* selama tahun 2010-2016 bernilai sekitar 0,000 sehingga dapat dikatakan bahwa autokorelasi spasial dari PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur signifikan pada taraf  $\alpha=5\%$  dengan pembobot *queen contiguity*, sedangkan *p-value* dari hasil pengujian signifikansi Moran's I dengan matriks pembobot *customize* bernilai sekitar

0,080 sehingga dapat dikatakan bahwa autokorelasi spasial dari PDRB di setiap kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur signifikan pada taraf  $\alpha=10\%$  dengan pembobot *customize*. Nilai ekspektasi dari Moran's I atau  $E(I)$  dari Provinsi Jawa Timur adalah sebesar -0,0270. Perhitungan Moran's I dari PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010-2016 dengan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize* bernilai lebih besar dibandingkan dengan nilai ekspektasi Moran's I, sehingga dapat dikatakan bahwa PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2010-2016 memiliki pola yang mengelompok.

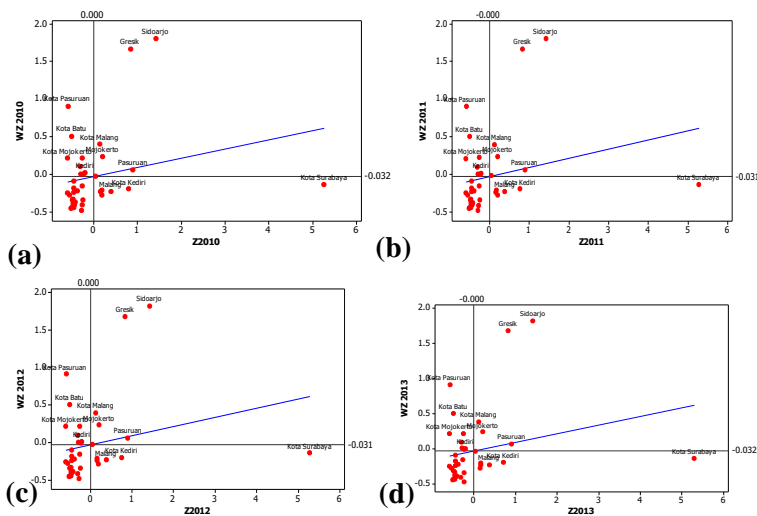
Analisis selanjutnya adalah membentuk Moran's *scatterplot* yang bertujuan untuk memperkuat hasil analisis nilai Moran's I dan menunjukkan letak kuadran dari setiap kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur sehingga dapat diketahui apakah kabupaten/kota dengan nilai PDRB yang tinggi ataupun rendah dikelilingi oleh kabupaten/kota dengan PDRB yang tinggi ataupun rendah pula. Moran's *scatterplot* dibentuk dari *scatterplot* antara  $Z_{wy}$  (perkalian antara bobot yang telah di standarisasi dengan nilai PDRB) dan  $Z_y$  (nilai PDRB yang telah di standarisasi). Bobot spasial yang digunakan untuk membentuk Moran's *Scatterplot* adalah matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize*. Moran's *Scatterplot* dari PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010-2016 dengan matriks pembobot *queen contiguity* ditampilkan pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11** Moran's *Scatterplot* dengan Matriks *Queen Contiguity* Tahun (a) 2010 (b) 2011

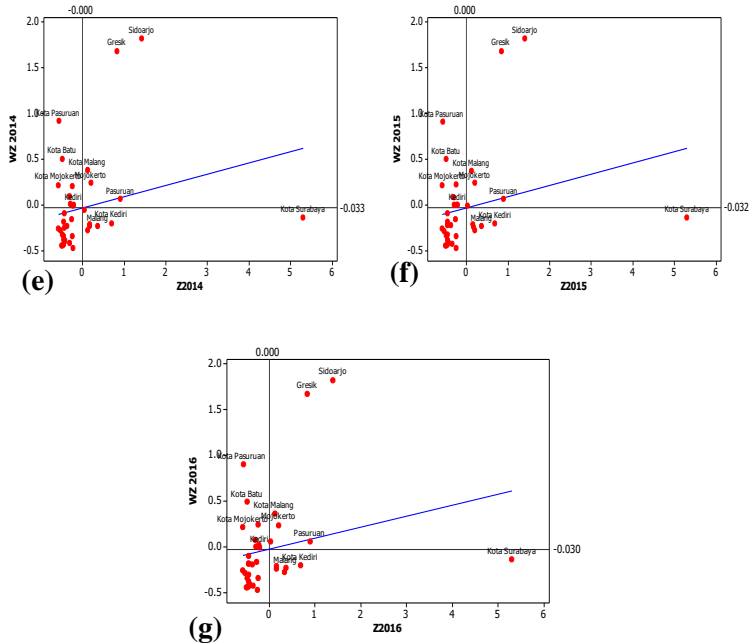


Mojokerto. Kabupaten dan kota yang termasuk kedalam kuadran I adalah kabupaten/kota yang menghasilkan nilai PDRB yang tinggi dan dikelilingi oleh kabupaten/kota lain dengan nilai PDRB yang tinggi pula. Sebagian besar kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur termasuk kedalam kuadran III (*Low-Low*), yang berarti bahwa kabupaten dan kota yang menghasilkan nilai PDRB yang rendah juga dikelilingi oleh kabupaten/kota dengan nilai PDRB yang rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki autokorelasi spasial yang tinggi dengan matriks pembobot *queen contiguity*. Hal tersebut juga mengidentifikasi bahwa terdapat dependensi spasial karena umumnya kabupaten/kota dengan nilai PDRB yang tinggi dikelilingi oleh kabupaten/kota lain yang menghasilkan PDRB yang tinggi, begitu pula sebaliknya. Analisis selanjutnya adalah membentuk Moran's *scatterplot* dengan matriks pembobot *customize*. Moran's *Scatterplot* dari PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2010-2016 dengan matriks *customize* ditampilkan pada Gambar 4.12.



**Gambar 4.12** Moran's *Scatterplot* dengan Matriks *Queen Contiguity* Tahun  
(a) 2010 (b) 2011 (c) 2012 (d) 2013





**Gambar 4.12** Moran's *Scatterplot* dengan Matriks *Customize* Tahun (e) 2014 (f) 2015 (g) 2016 (Lanjutan)

Moran's *scatterplot* pada Gambar 4.12 menunjukkan bahwa PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki pola yang hampir sama setiap tahunnya selama tahun 2010-2016 dengan matriks pembobot *customize*. Matriks pembobot *customize* menghasilkan pola Moran's *scatterplot* yang berbeda dengan matriks pembobot *queen contiguity*. Gambar 4.12 menunjukkan bahwa kabupaten dan kota yang termasuk kedalam kuadran I (*High-High*) adalah Kota Malang, Kabupaten Gresik, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Mojokerto. Kabupaten dan kota yang termasuk kedalam kuadran I adalah kabupaten/kota yang menghasilkan nilai PDRB yang tinggi dan

dikelilingi oleh kabupaten/kota lain dengan nilai PDRB yang tinggi pula. Moran's *scatterplot* dengan matriks pembobot *queen contiguity* menempatkan Kota Surabaya pada Kuadran I (*High-High*). Sedangkan dengan matriks pembobot *customize*, Kota Surabaya termasuk kedalam kuadran IV (*High-Low*), hal ini menunjukkan bahwa Kota Surabaya menghasilkan nilai PDRB yang tinggi namun dikelilingi oleh kabupaten/kota lain yang menghasilkan nilai PDRB yang rendah. Dengan matriks pembobot *customize*, sebagian besar kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur masih termasuk kedalam kuadran III (*Low-Low*), hal ini berarti bahwa sebagian besar kabupaten dan kota yang menghasilkan nilai PDRB yang rendah juga dikelilingi oleh kabupaten/kota dengan nilai PDRB yang rendah. Moran's *scatterplot* yang terbentuk dari matriks pembobot *customize* juga menunjukkan bahwa PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki autokorelasi spasial yang positif dan diindikasikan terdapat dependensi spasial pada kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur karena umumnya kabupaten/kota dengan nilai PDRB yang tinggi dikelilingi oleh kabupaten/kota lain yang menghasilkan PDRB yang tinggi, begitu pula sebaliknya.

#### **4.2.2 Pengujian Dependensi Spasial**

Langkah pertama sebelum memodelkan PDRB di setiap kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur adalah menguji dependensi spasial dengan menggunakan uji *Lagrange Multiplier* (LM) dan *Robust Lagrange Multiplier* (Robust LM) untuk melihat apakah dependensi spasial terjadi pada respon atau pada *error* model. Pengujian dependensi spasial dilakukan dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize*. Hasil pengujian dependensi spasial terhadap pemodelan PDRB di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur disajikan pada Tabel 4.3. Pengujian dependensi spasial dengan uji *Lagrange Multiplier* signifikan apabila *p-value* yang dihasilkan bernilai lebih kecil dari taraf signifikan yang digunakan. Tabel 4.3 menunjukkan bahwa pengujian *Lagrange Multiplier* dengan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize* memberikan hasil yang berbeda.

**Tabel 4.3** Uji *Lagrange Multiplier* (LM)

| <b><i>Queen Contiguity</i></b> |                          |         |                              |         |                               |         |
|--------------------------------|--------------------------|---------|------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| Uji LM                         | <i>Pooled Regression</i> |         | <i>Spatial Fixed Effects</i> |         | <i>Spatial Random Effects</i> |         |
|                                | LM                       | P-value | LM                           | P-value | LM                            | P-value |
| LM lag                         | 2,427                    | 0,119   | 124,777                      | 0,000   | 25,540                        | 0,000   |
| Robust                         | 5,748                    | 0,017   | 48,636                       | 0,000   | 8,509                         | 0,004   |
| LM lag                         |                          |         |                              |         |                               |         |
| LM error                       | 26,706                   | 0,000   | 76,382                       | 0,000   | 20,863                        | 0,000   |
| Robust                         | 30,027                   | 0,000   | 0,240                        | 0,624   | 3,831                         | 0,050   |
| LM error                       |                          |         |                              |         |                               |         |
| <b><i>Customize</i></b>        |                          |         |                              |         |                               |         |
| Uji LM                         | <i>Pooled Regression</i> |         | <i>Spatial Fixed Effects</i> |         | <i>Spatial Random Effects</i> |         |
|                                | LM                       | P-value | LM                           | P-value | LM                            | P-value |
| LM lag                         | 9,890                    | 0,002   | 125,035                      | 0,000   | 24,099                        | 0,000   |
| Robust                         | 0,001                    | 0,982   | 47,307                       | 0,000   | 8,034                         | 0,005   |
| LM lag                         |                          |         |                              |         |                               |         |
| LM error                       | 25,808                   | 0,000   | 77,831                       | 0,000   | 19,683                        | 0,000   |
| Robust                         | 15,918                   | 0,000   | 0,1037                       | 0,747   | 3,618                         | 0,057   |
| LM error                       |                          |         |                              |         |                               |         |

Terdapat dependensi spasial yang signifikan pada variabel dependen (respon) dengan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize* pada model *spatial fixed effects* dan *random effects* dengan  $\alpha=5\%$ . Dependensi spasial pada variabel dependen tidak signifikan pada pengujian LM lag dalam model *pooled regression* dengan matriks pembobot *queen contiguity* dan pengujian *robust LM lag* dengan matriks pembobot *customize* pada  $\alpha=5\%$  dalam model *pooled regression*. Uji *Lagrange Multiplier* menunjukkan bahwa terdapat dependensi spasial pada *error* model, pengujian terhadap LM error dan *robust LM error* signifikan pada  $\alpha=5\%$  pada model *pooled regression*, sedangkan pengujian terhadap

*robust LM error* tidak signifikan dalam model *spatial fixed effects* dan *random effects*. Secara keseluruhan, hasil uji LM menunjukkan bahwa terdapat indikasi dependensi spasial pada variabel dependen dan *error* model, sehingga tetap dilakukan pemodelan dengan model SAR dan SEM terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur.

#### **4.2.3 Pemodelan PDRB di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial**

PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2010-2016 dimodelkan dengan model panel spasial, dimana model spasial yang digunakan adalah model SAR dan SEM dengan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize*. Model SAR bertujuan untuk mengetahui apakah PDRB di suatu kabupaten/kota berkaitan dengan PDRB di kabupaten/kota lain di Provinsi Jawa Timur, sedangkan model SEM bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat autokorelasi spasial pada *error* model antara masing-masing kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Pemodelan data panel spasial merupakan metode analisis yang mengikutsertakan dimensi ruang dan waktu, sehingga data PDRB diamati pada tiap-tiap kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur secara berkala dari tahun ke tahun selama tahun 2010-2016. Terdapat tiga pendekatan dalam pemodelan data panel, yaitu model gabungan (*pooled*), model pengaruh tetap (*fixed effects*) dan model pengaruh acak (*random effects*). Sementara pada pemodelan data panel spasial terdapat beberapa pendekatan yang merupakan kombinasi dari ketiga pendekatan pada pemodelan data panel dengan model SAR dan SEM.

Model yang dihasilkan diharapkan mampu menghasilkan pengaruh efek spasial yang positif dan tidak terdapat kasus multikolinearitas pada masing-masing variabel yang diduga mempengaruhi PDRB. Hal ini ditandai dengan tanda koefisien yang sesuai dengan nilai korelasi. Sehingga apabila terjadi perbedaan tanda antara korelasi dan model yang dihasilkan, maka diindikasikan terjadi kasus multikolinearitas pada prediktor. Ekonometrika adalah pembuktian teori ekonomi dengan

perhitungan statistika, sehingga dalam penelitian ini akan dicari model terbaik dari pemodelan PDRB dengan pendekatan panel spasial yang sesuai dengan teori ekonomi dan memenuhi asumsi klasik. Hasil estimasi parameter dengan model SAR dan SEM dengan matriks pembobot *queen* dan *customize* pada *pooled*, *fixed effects* dan *random effects model* dapat dilihat pada Tabel 4.4 hingga Tabel 4.7.

**Tabel 4.4** Estimasi Parameter Model SAR dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

| Variabel                                    | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |          | <i>Random effects</i> |         |
|---|---------------|---------|----------------------|----------|-----------------------|---------|
|   | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value  | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>                            | -4,92699      | 0,00000 |                      |          |                       |         |
| $x_1$ (pinjaman sektor pertanian)           | -0,08087      | 0,00149 | -0,00063             | 0,869049 | -0,00059              | 0,87689 |
| $x_2$ (pinjaman sektor industri pengolahan) | 0,22281       | 0,00000 | -0,00549             | 0,112212 | -0,00519              | 0,13741 |
| $x_3$ (pinjaman sektor PHR)                 | 0,05297       | 0,15443 | 0,00423              | 0,330473 | 0,00425               | 0,33068 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)            | 0,34353       | 0,00015 | 0,08144              | 0,000000 | 0,08862               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)             | 0,65429       | 0,00000 | 0,06107              | 0,116522 | 0,11353               | 0,00000 |
| $x_6$ (rata-rata lama sekolah)              | 0,85654       | 0,00003 | 0,25826              | 0,001099 | 0,26085               | 0,00087 |
| $x_7$ (rasio elektrifikasi)                 | -0,59088      | 0,00076 | -0,02887             | 0,116058 | -0,03108              | 0,09620 |
| $\delta$                                    | -0,07696      | 0,09398 | 0,70399              | 0,000000 | 0,67496               | 0,00000 |
| $\theta$                                    |               |         |                      |          | 0,01149               | 0,00000 |
| $R^2$                                       | 0,84170       |         | 0,99950              |          | 0,99940               |         |
| $Corr^2$                                    | 0,83500       |         | 0,92530              |          | 0,16810               |         |
| $S^2$                                       | 0,14760       |         | 0,00050              |          | 0,00060               |         |

**Tabel 4.5** Estimasi Parameter Model SEM dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

| Variabel                                    | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |         | <i>Random effects</i> |         |
|---|---------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
|   | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>                            | -5,08797      | 0,00000 |                      |         |                       |         |
| $x_1$ (pinjaman sektor pertanian)           | -0,09346      | 0,00002 | 0,00167              | 0,80504 | 0,00351               | 0,49328 |
| $x_2$ (pinjaman sektor industri pengolahan) | 0,21719       | 0,00000 | -0,00007             | 0,99027 | -0,00351              | 0,46443 |
| $x_3$ (pinjaman sektor PHR)                 | 0,06878       | 0,04939 | 0,02124              | 0,00575 | 0,00783               | 0,17281 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)            | 0,23914       | 0,00094 | 0,24838              | 0,00000 | 0,26564               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)             | 0,71133       | 0,00000 | 0,22181              | 0,00082 | 0,39647               | 0,00000 |
| $x_6$ (rata-rata lama sekolah)              | 0,81930       | 0,00000 | 0,57279              | 0,00002 | 0,46921               | 0,00000 |
| $x_7$ (rasio elektrifikasi)                 | -0,54352      | 0,00041 | -0,01045             | 0,73918 | -0,04608              | 0,06929 |
| $\rho$                                      | -0,23607      | 0,00088 | -0,23607             | 0,00088 | 0,56097               | 0,00000 |
| $\theta$                                    |               |         |                      |         | 492,65795             | 0,00000 |
| $R^2$                                       | 0,83850       |         | 0,99870              |         | 0,99890               |         |
| $Corr^2$                                    | 0,83860       |         | 0,90810              |         | 0,64680               |         |
| $S^2$                                       | 0,13150       |         | 0,00180              |         | 0,00100               |         |

**Tabel 4.6** Estimasi Parameter Model SAR dengan Matriks Pembobot *Customize*

| Variabel                                    | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |         | <i>Random effects</i> |         |
|---|---------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
|   | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>                            | -3,87632      | 0,00009 |                      |         |                       |         |
| $x_1$ (pinjaman sektor pertanian)           | -0,07808      | 0,00185 | -0,00060             | 0,87675 | -0,00065              | 0,86536 |
| $x_2$ (pinjaman sektor industri pengolahan) | 0,23554       | 0,00000 | -0,00545             | 0,11876 | -0,00526              | 0,13157 |
| $x_3$ (pinjaman sektor PHR)                 | 0,04781       | 0,19095 | 0,00439              | 0,31708 | 0,00442               | 0,30954 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)            | 0,33214       | 0,00017 | 0,08198              | 0,00000 | 0,08836               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)             | 0,64093       | 0,00000 | 0,06516              | 0,09708 | 0,11286               | 0,00000 |
| $x_6$ (rata-rata lama sekolah)              | 0,87687       | 0,00001 | 0,25244              | 0,00157 | 0,26219               | 0,00082 |
| $x_7$ (rasio elektrifikasi)                 | -0,63307      | 0,00023 | -0,03160             | 0,08823 | -0,03343              | 0,07233 |
| $\delta$                                    | -0,14996      | 0,00062 | 0,70698              | 0,00000 | 0,67897               | 0,00000 |
| $\theta$                                    |               |         |                      |         | 0,00979               | 0,00000 |
| $R^2$                                       | 0,84730       |         | 0,99950              |         | 0,99940               |         |
| $Corr^2$                                    | 0,83450       |         | 0,92530              |         | 0,16230               |         |
| $S^2$                                       | 0,14240       |         | 0,00060              |         | 0,00060               |         |



**Tabel 4.7** Estimasi Parameter Model SEM dengan Matriks Pembobot *Customize*

| Variabel                                    | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |         | <i>Random effects</i> |         |
|---|---------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
|   | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>                            | -5,08264      | 0,00000 |                      |         |                       |         |
| $x_1$ (pinjaman sektor pertanian)           | -0,09224      | 0,00002 | 0,00171              | 0,80013 | 0,00368               | 0,47576 |
| $x_2$ (pinjaman sektor industri pengolahan) | 0,21585       | 0,00000 | 0,00003              | 0,99644 | -0,00335              | 0,48532 |
| $x_3$ (pinjaman sektor PHR)                 | 0,07088       | 0,04352 | 0,02103              | 0,00623 | 0,00797               | 0,16492 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)            | 0,23932       | 0,00096 | 0,24865              | 0,00000 | 0,26765               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)             | 0,70555       | 0,00000 | 0,22108              | 0,00085 | 0,40371               | 0,00000 |
| $x_6$ (rata-rata lama sekolah)              | 0,79562       | 0,00001 | 0,57488              | 0,00002 | 0,42215               | 0,00003 |
| $x_7$ (rasio elektrifikasi)                 | -0,52459      | 0,00066 | -0,01235             | 0,69135 | -0,04694              | 0,07341 |
| $\rho$                                      | -0,23607      | 0,00106 | -0,23607             | 0,00106 | 0,57325               | 0,00000 |
| $\theta$                                    |               |         |                      |         | 442,42801             | 0,00000 |
| $R^2$                                       | 0,83870       |         | 0,99870              |         | 0,99890               |         |
| $Corr^2$                                    | 0,83870       |         | 0,90810              |         | 0,66090               |         |
| $S^2$                                       | 0,13240       |         | 0,00180              |         | 0,00100               |         |

Hasil pemodelan panel spasial dengan bobot *queen contiguity* dan bobot *customize* pada Tabel 4.4 hingga 4.7 menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian dalam hasil estimasi dan signifikansi parameter model panel spasial. Terdapat tanda estimasi parameter regresi yang bertentangan dengan tanda yang diharapkan berdasarkan teori ekonomi dan penelitian-penelitian sebelumnya, hasil estimasi parameter yang tidak sesuai dengan teori ekonomi adalah variabel  $x_1$  (pinjaman yang diberikan pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan),  $x_2$  (pinjaman pada sektor industri pengolahan) dan  $x_7$  (rasio elektrifikasi) baik pada pemodelan dengan SAR panel ataupun SEM panel. Selain itu, pengujian terhadap parameter secara individu menunjukkan bahwa variabel yang memiliki kontribusi besar terhadap peningkatan PDRB di Jawa Timur tidak signifikan pada taraf  $\alpha=5\%$  yakni variabel  $x_2$  (pinjaman pada sektor industri pengolahan), hal ini dikarenakan kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki nilai PDRB tertinggi merupakan kabupaten dan kota yang menjadi pusat industri di Jawa Timur. Terdapat beberapa koefisien autokorelasi spasial yang tidak signifikan ataupun bernilai negatif pada beberapa model panel spasial dengan matriks pembobot *queen contiguity* ataupun *customize*, sehingga hal tersebut tidak sesuai dengan teori yang diharapkan. Hal-hal tersebut kemungkinan disebabkan adanya kasus multikolinearitas antar variabel independen (prediktor). Beberapa variabel independen yakni pinjaman yang diberikan pada sektor pertanian, peternakan, sektor industri pengolahan, sektor perdagangan hotel dan restoran serta belanja daerah diindikasikan saling memiliki nilai korelasi yang tinggi. Multikolinearitas dapat dideteksi dengan melihat nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) yang hasilnya disajikan pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8** Nilai VIF Variabel Independen

| Variabel | VIF   | Variabel | VIF   |
|----------|-------|----------|-------|
| $x_1$    | 2.762 | $x_5$    | 5.443 |
| $x_2$    | 2.710 | $x_6$    | 4.415 |
| $x_3$    | 3.361 | $x_7$    | 2.664 |
| $x_4$    | 4.293 |          |       |

Tabel 4.8 menunjukkan bahwa nilai VIF pada masing-masing variabel independen bernilai kurang dari 10. Pendeteksian multikolinearitas selain dengan nilai VIF juga dapat dilakukan dengan menganalisis nilai korelasi dari masing-masing variabel independen. Perhitungan dan pengujian nilai korelasi *pearson* pada variabel independen yang diduga mempengaruhi PDRB di Jawa Timur selama tahun 2010-2016 disajikan pada Tabel 4.9.

**Tabel 4.9** Korelasi *Pearson* antar Variabel Independen

|       | $y$              | $x_1$            | $x_2$            | $x_3$            | $x_4$             | $x_5$             | $x_6$            |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| $x_1$ | 0,558<br>(0,000) |                  |                  |                  |                   |                   |                  |
| $x_2$ | 0,746<br>(0,000) | 0,484<br>(0,000) |                  |                  |                   |                   |                  |
| $x_3$ | 0,723<br>(0,000) | 0,629<br>(0,000) | 0,694<br>(0,000) |                  |                   |                   |                  |
| $x_4$ | 0,761<br>(0,000) | 0,661<br>(0,000) | 0,521<br>(0,000) | 0,728<br>(0,000) |                   |                   |                  |
| $x_5$ | 0,709<br>(0,000) | 0,607<br>(0,000) | 0,306<br>(0,000) | 0,519<br>(0,000) | 0,769<br>(0,000)  |                   |                  |
| $x_6$ | 0,106<br>(0,083) | 0,151<br>(0,014) | 0,496<br>(0,000) | 0,307<br>(0,000) | -0,039<br>(0,532) | -0,413<br>(0,000) |                  |
| $x_7$ | 0,166<br>(0,007) | 0,454<br>(0,000) | 0,393<br>(0,000) | 0,403<br>(0,000) | 0,275<br>(0,000)  | -0,070<br>(0,252) | 0,671<br>(0,000) |

Tabel 4.9 menunjukkan bahwa terdapat indikasi adanya kasus multikolinearitas antar variabel independen, hal ini dapat dilihat pada variabel  $x_6$  (rata-rata lama sekolah) dan  $x_7$  (rasio elektrifikasi) yang memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi dengan variabel independen lain dibandingkan dengan nilai korelasinya terhadap variabel dependen (PDRB). Kasus multikolinearitas menyebabkan terjadinya ketidaksesuaian dalam tanda estimasi dan signifikansi parameter. Pemodelan panel spasial dalam analisis sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat pula ketidaksesuaian pada estimasi parameter dari variabel  $x_1$  (pinjaman yang diberikan pada sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan) dan  $x_2$  (pinjaman pada sektor industri pengolahan). Estimasi parameter

dari variabel  $x_1$  dan  $x_2$  bertanda negatif dan pengujian signifikansi parameter menunjukkan bahwa variabel  $x_2$  (pinjaman pada sektor industri pengolahan) tidak signifikan, hal ini bertentangan secara teoritis. Menurut Setiawan dan Kusrini (2010), salah satu cara untuk mengatasi multikolinearitas adalah dengan mengeluarkan satu atau lebih variabel independen yang terindikasi menyebabkan terjadinya multikolinearitas. Berdasarkan pertimbangan nilai korelasi, variabel independen yang dikeluarkan dari model pada pemodelan selanjutnya adalah variabel  $x_6$  (rata-rata lama sekolah) dan  $x_7$  (rasio elektrifikasi). Variabel pinjaman yang diberikan oleh bank ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ) juga memiliki korelasi yang tinggi satu sama lain. Pemilihan model panel spasial terbaik pada analisis selanjutnya dilakukan dengan menggabungkan variabel pinjaman yang diberikan oleh bank ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ) dan menghilangkan variabel lain yang diduga menyebabkan multikolinearitas yakni  $x_6$  (rata-rata lama sekolah) dan  $x_7$  (rasio elektrifikasi) dan juga mempertimbangkan kemungkinan mengeluarkan kombinasi dari variabel-variabel tersebut.

#### **4.2.4 Pemilihan Model Terbaik dalam Pemodelan PDRB di Jawa Timur dengan Menghilangkan Variabel yang Terindikasi Menyebabkan Terjadinya Multikolinearitas**

Hasil pemodelan panel spasial dengan melibatkan semua variabel independen pada sub-bab sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian pada hasil estimasi dan signifikansi parameter karena terdapat kasus multikolinearitas antar variabel independen. Sehingga akan dilakukan pemodelan panel spasial dengan tidak mengikutsertakan variabel independen yang diindikasikan menyebabkan kasus multikolinearitas yakni variabel  $x_6$  (rata-rata lama sekolah) dan  $x_7$  (rasio elektrifikasi) serta menjumlahkan variabel pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ) hingga diperoleh model terbaik pada masing-masing model panel spasial baik dengan matriks *queen contiguity* ataupun matriks pembobot *customize*. Sebelum memodelkan PDRB, terlebih dahulu menguji kembali dependensi spasial dengan menggunakan uji *Lagrange*

*Multiplier* (LM) dan *Robust* LM untuk melihat apakah model dengan 3 variabel independen tersebut mengandung efek spasial. Pengujian dependensi spasial dilakukan dengan menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize*. Hasil pengujian dependensi spasial terhadap pemodelan PDRB dengan 3 variabel independen disajikan pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10** Uji *Lagrange Multiplier* (LM)

| <b><i>Queen Contiguity</i></b> |                          |         |                              |         |                               |         |
|--------------------------------|--------------------------|---------|------------------------------|---------|-------------------------------|---------|
| Uji LM                         | <i>Pooled Regression</i> |         | <i>Spatial Fixed Effects</i> |         | <i>Spatial Random Effects</i> |         |
|                                | LM                       | P-value | LM                           | P-value | LM                            | P-value |
|                                |                          |         |                              |         |                               |         |
| LM lag                         | 0,016                    | 0,899   | 125,328                      | 0,000   | 29,918                        | 0,000   |
| <i>Robust</i>                  | 3,450                    | 0,063   | 46,500                       | 0,000   | 0,159                         | 0,690   |
| LM lag                         |                          |         |                              |         |                               |         |
| LM error                       | 3,156                    | 0,076   | 78,972                       | 0,000   | 29,764                        | 0,000   |
| <i>Robust</i>                  | 6,591                    | 0,010   | 0,145                        | 0,704   | 0,005                         | 0,944   |
| LM error                       |                          |         |                              |         |                               |         |
| <b><i>Customize</i></b>        |                          |         |                              |         |                               |         |
| Uji LM                         | <i>Pooled Regression</i> |         | <i>Spatial Fixed Effects</i> |         | <i>Spatial Random Effects</i> |         |
|                                | LM                       | P-value | LM                           | P-value | LM                            | P-value |
|                                |                          |         |                              |         |                               |         |
| LM lag                         | 1,562                    | 0,221   | 125,752                      | 0,000   | 28,003                        | 0,000   |
| <i>Robust</i>                  | 0,000                    | 0,988   | 45,245                       | 0,000   | 0,021                         | 0,885   |
| LM lag                         |                          |         |                              |         |                               |         |
| LM error                       | 3,655                    | 0,056   | 80,542                       | 0,000   | 28,079                        | 0,000   |
| <i>Robust</i>                  | 2,093                    | 0,148   | 0,036                        | 0,850   | 0,098                         | 0,755   |
| LM error                       |                          |         |                              |         |                               |         |

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa pengujian *Lagrange Multiplier* dengan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize* memberikan hasil yang berbeda. Terdapat dependensi spasial yang signifikan pada variabel dependen (respon) dengan matriks pembobot *queen contiguity* dan *customize* pada model

*spatial fixed effects* dan *random effects* dengan  $\alpha=5\%$ , kecuali pada pengujian *robust LM* pada model *random effects*. Dependensi spasial pada variabel dependen tidak signifikan pada pengujian LM *lag* dan *error* pada model *pooled regression* baik dengan matriks pembobot *queen contiguity* atau *customize*. Uji *Lagrange Multiplier* menunjukkan bahwa terdapat dependensi spasial pada *error* model, pengujian terhadap LM *error* signifikan pada taraf  $\alpha=5\%$  dalam model *fixed effects* dan *random effects*, sedangkan pengujian terhadap *robust LM error* tidak signifikan dalam model *spatial fixed effects* dan *random effects*. Hasil uji LM menunjukkan bahwa terdapat indikasi dependensi spasial pada variabel dependen dan *error* model dengan menggunakan 3 variabel independen, sehingga tetap dilakukan pemodelan dengan model SAR dan SEM terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dengan menggunakan 3 variabel independen yakni jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ), realisasi belanja daerah ( $x_4$ ) dan jumlah penduduk berusia 15tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ). Model-model terbaik pada masing-masing model panel spasial untuk pemodelan PDRB dengan 3 variabel independen menggunakan pembobot spasial *queen contiguity* dan *customize* ditampilkan pada Tabel 4.11 hingga Tabel 4.14.

**Tabel 4.11** Estimasi Parameter Model SAR 3 Variabel Independen dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

| Variabel   | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |         | <i>Random effects</i> |         |
|--|---------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
|  | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>   | -4,50618      | 0,00000 |                      |         |                       |         |
| $x_1 + x_2 + x_3$ (pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama Jawa Timur) | 0,47369       | 0,00000 | 0,01273              | 0,04319 | 0,01233               | 0,05067 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)   | 0,00863       | 0,92305 | 0,08847              | 0,00000 | 0,09068               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)  | 0,47711       | 0,00000 | 0,02845              | 0,46089 | 0,11069               | 0,00000 |
| $\delta$   | 0,00598       | 0,90921 | 0,70298              | 0,00000 | 0,68696               | 0,00000 |
| $\theta$   |               |         |                      |         | 0,01149               | 0,00000 |
| $R^2$  | 0,82190       |         | 0,99950              |         | 0,99940               |         |
| $Corr^2$   | 0,82210       |         | 0,92340              |         | 0,12400               |         |
| $S^2$  | 0,16610       |         | 0,00060              |         | 0,00060               |         |

**Tabel 4.12** Estimasi Parameter Model SEM 3 Variabel Independen dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

| Variabel   | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |         | <i>Random effects</i> |         |
|--|---------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
|  | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>   | -4,01039      | 0,00000 |                      |         |                       |         |
| $x_1 + x_2 + x_3$ (pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama Jawa Timur) | 0,49521       | 0,00000 | 0,05261              | 0,00000 | 0,02785               | 0,00229 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)   | -0,08641      | 0,23912 | 0,28078              | 0,00000 | 0,28639               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)  | 0,51863       | 0,00000 | 0,16948              | 0,01019 | 0,40324               | 0,00000 |
| $\rho$   | -0,23607      | 0,00088 | -0,23607             | 0,00088 | 0,55128               | 0,00000 |
| $\theta$   |               |         |                      |         | 449,83213             | 0,00000 |
| $R^2$  | 0,82090       |         | 0,99860              |         | 0,99880               |         |
| $Corr^2$   | 0,82090       |         | 0,90480              |         | 0,60930               |         |
| $S^2$  | 0,16140       |         | 0,00180              |         | 0,00110               |         |



**Tabel 4.13** Estimasi Parameter Model SAR 3 Variabel Independen dengan Matriks Pembobot *Customize*

| Variabel   | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |         | <i>Random effects</i> |         |
|--|---------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
|  | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>   | -3,82765      | 0,00000 |                      |         |                       |         |
| $x_1 + x_2 + x_3$ (pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama Jawa Timur) | 0,49554       | 0,00000 | 0,01249              | 0,04883 | 0,01327               | 0,04021 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)   | 0,00628       | 0,94355 | 0,08649              | 0,00000 | 0,09562               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)  | 0,46315       | 0,00000 | 0,03186              | 0,41181 | 0,11933               | 0,00000 |
| $\delta$   | -0,05996      | 0,20101 | 0,71096              | 0,00000 | 0,66998               | 0,00000 |
| $\theta$   |               |         |                      |         | 0,01149               | 0,00000 |
| $R^2$  | 0,82300       |         | 0,99950              |         | 0,99930               |         |
| $Corr^2$   | 0,82110       |         | 0,92320              |         | 0,17790               |         |
| $S^2$  | 0,16490       |         | 0,00060              |         | 0,00060               |         |

**Tabel 4.14** Estimasi Parameter Model SEM 3 Variabel Independen dengan Matriks Pembobot *Customize*

| Variabel   | <i>Pooled</i> |         | <i>Fixed effects</i> |         | <i>Random effects</i> |         |
|--|---------------|---------|----------------------|---------|-----------------------|---------|
|  | Koefisien     | P-value | Koefisien            | P-value | Koefisien             | P-value |
| <i>Intercept</i>   | -3,97243      | 0,00000 |                      |         |                       |         |
| $x_1 + x_2 + x_3$ (pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama Jawa Timur) | 0,49029       | 0,00000 | 0,05252              | 0,00000 | 0,02759               | 0,00253 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)   | -0,08106      | 0,26785 | 0,28086              | 0,00000 | 0,28359               | 0,00000 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)  | 0,51624       | 0,00000 | 0,16915              | 0,01037 | 0,40919               | 0,00000 |
| $\rho$   | -0,23607      | 0,00106 | -0,23607             | 0,00106 | 0,55941               | 0,00000 |
| $\theta$   |               |         |                      |         | 365,79569             | 0,00000 |
| $R^2$  | 0,82100       |         | 0,99860              |         | 0,99880               |         |
| $Corr^2$   | 0,82100       |         | 0,90480              |         | 0,62040               |         |
| $S^2$  | 0,16110       |         | 0,00180              |         | 0,00110               |         |

Tabel 4.11 hingga 4.14 menunjukkan bahwa model spasial yang menghasilkan estimasi koefisien autokorelasi spasial yang sesuai dengan teori atau bertanda positif dan signifikan pada taraf  $\alpha=5\%$  adalah pemodelan dengan SAR panel, sedangkan pemodelan dengan SEM panel menghasilkan estimasi koefisien autokorelasi spasial yang bertanda negatif dalam *pooled regression* dan *fixed effects*. Hasil estimasi parameter dari ketiga variabel independen yakni jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ), realisasi belanja daerah ( $x_4$ ) dan jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ) bernilai positif dan signifikan terhadap PDRB di Provinsi Jawa Timur pada pemodelan dengan menggunakan model SAR *random effects* baik dengan menggunakan bobot *queen contiguity* ataupun bobot *customize*, jumlah variabel yang signifikan pada taraf  $\alpha=5\%$  pada pemodelan dengan SAR *random effects* lebih banyak dibandingkan dengan *fixed effects* walaupun nilai  $corr^2$  dari pemodelan SAR *random effects* tidak lebih tinggi dibandingkan dengan model *fixed effects*. Nilai  $R^2$  yang dihasilkan dari pemodelan SAR *random effects* dengan bobot *queen contiguity* lebih tinggi dibandingkan dengan bobot *customize*, selain itu estimasi koefisien autokorelasi spasial yang dihasilkan dari bobot *queen contiguity* juga lebih tinggi dibandingkan dengan bobot *customize*. Sehingga, model SAR *random effects* dengan matriks pembobot *queen contiguity* untuk memodelkan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut :

$$\ln \hat{y}_i = 0,68696 \sum_{j=1}^{38} w_{ij} \ln y_{ji} + 0,01233 \ln(x_{1i} + x_{2i} + x_{3i}) + 0,09068 \ln x_{4i} + 0,11069 \ln x_{5i} + \mu_i$$

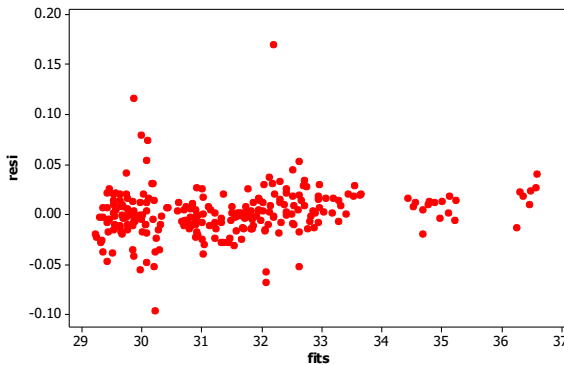
Pemodelan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dengan model SAR *random effects* telah terbentuk dengan baik, namun perlu dilakukan pengujian asumsi klasik atau asumsi IIDN (Identik, Independen dan Berdistribusi Normal) terhadap residual untuk mengetahui apakah model sudah memenuhi syarat ekonometrika sebelum dilakukan interpretasi model.

#### 4.2.5 Pengujian Asumsi Residual IIDN

Asumsi yang harus dipenuhi dalam pemodelan regresi adalah asumsi residual IIDN (Identik, Independen dan Berdistribusi Normal). Hasil pemeriksaan dan pengujian terhadap residual dari hasil pemodelan dengan model SAR *random effects* adalah sebagai berikut :

##### a. Pengujian Asumsi Residual Identik

Pemeriksaan terhadap asumsi residual identik dilakukan dengan melihat plot *residuals vs fits* kemudian dilanjutkan pada pengujian dengan uji *Glejser*. Plot *residuals vs fits* yang dihasilkan dari model SAR *random effects* disajikan pada Gambar 4.13.



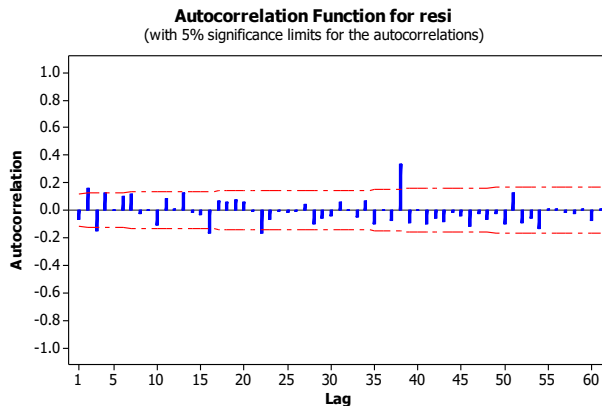
**Gambar 4.13** Plot *Residual Vs Fits*

Plot antara *residual vs fits* pada Gambar 4.13 menunjukkan bahwa secara visual plot-plot residual tidak tersebar secara acak, sehingga dapat dikatakan residual tidak identik. Hal tersebut perlu dibuktikan dengan pengujian terhadap asumsi residual identik dengan uji *Glejser*. Uji *Glejser* dilakukan dengan cara meregresikan absolut residual terhadap variabel independen. Pengujian terhadap asumsi residual identik dengan uji *Glejser* menghasilkan nilai statistik uji F sebesar 5,39 dan *p-value* sebesar 0.001,  $F_{hitung}$  yang dihasilkan bernilai lebih besar dibandingkan dengan  $F_{(0.05,3,262)} (2,63)$  serta *p-value* bernilai kurang dari taraf

signifikan yang digunakan yaitu sebesar 5%, sehingga dapat dikatakan bahwa residual hasil pemodelan terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama periode 2010-2016 dengan SAR *random effects* tidak identik.

#### b. Pengujian Asumsi Residual Independen

Pemeriksaan terhadap asumsi residual independen dilakukan dengan melihat plot ACF kemudian dilanjutkan pada pengujian dengan uji *Durbin Watson*. Plot ACF dari residual yang dihasilkan dari model SAR *random effects* disajikan pada Gambar 4.14.

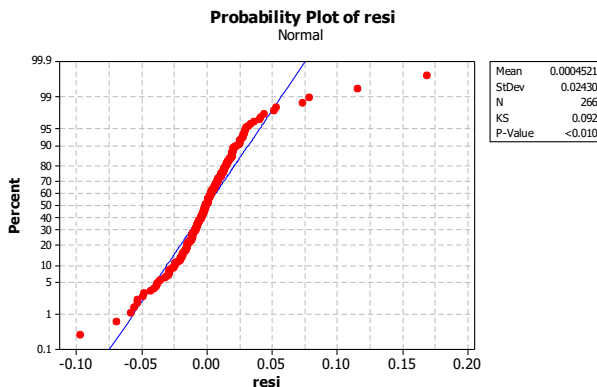


Gambar 4.14 Plot ACF

Plot ACF pada Gambar 4.14 menunjukkan bahwa terdapat beberapa lag yang keluar dari batas-batas signifikansi yang mengindikasikan residual tidak independen, hal ini diperkuat dengan uji autokorelasi menggunakan uji autokorelasi *Durbin Watson*. Pengujian *Durbin Watson* pada residual menghasilkan nilai *Durbin Watson Statistic* sebesar 2,132 dengan  $k=3$  dan  $N=266$ ;  $d_L=1,74$  serta  $d_U=1,80$ . Nilai  $d$  berada diantara  $d_U < d < 4 - d_U$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa residual hasil pemodelan terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama periode 2010-2016 dengan SAR *random effects* independen.

### c. Pengujian Asumsi Residual Distribusi Normal

Pemeriksaan terhadap asumsi residual distribusi normal dilakukan dengan melihat *normal probability plot* kemudian dilanjutkan pada pengujian dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. *Normal probability plot* dan uji *Kolmogorov Smirnov* dari residual yang dihasilkan dari model SAR *random effects* disajikan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Uji *Kolmogorov Smirnov*

Gambar 4.15 menginformasikan bahwa plot-plot residual tidak menyebar mengikuti garis normal, selain itu nilai statistik uji KS yang dihasilkan adalah sebesar 0,092 dengan *p-value* kurang dari 0,01, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual hasil pemodelan terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama periode 2010-2016 dengan SAR *random effects* tidak berdistribusi normal.

Residual hasil pemodelan terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama periode 2010-2016 dengan SAR *random effects* tidak memenuhi asumsi identik dan tidak berdistribusi normal, sehingga belum dapat memenuhi kriteria ekonometrika. Sehingga analisis selanjutnya adalah meregresikan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa

Timur dengan melakukan pengurangan tahun pengamatan, data ini disebut dengan data trial.

#### 4.2.6 Pemodelan PDRB di Provinsi Jawa Timur dengan SAR *Random Effects* menggunakan Data Trial

Tidak terpenuhinya asumsi residual IIDN pada pemodelan PDRB dengan SAR *random effects* pada analisis sebelumnya dapat diatasi dengan mengurangi tahun pengamatan. Setelah dilakukan berbagai trial, diperoleh bahwa model terbaik adalah meregresikan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2012 hingga 2015 (4 tahun) dengan variabel independen jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ), realisasi belanja daerah ( $x_4$ ) dan jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ). Pemodelan PDRB pada tahun 2016 dapat menyebabkan tidak terpenuhinya asumsi dikarenakan variabel independen jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ) pada tahun 2016 hanya diestimasi dengan metode *trend linear* karena data setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tidak tersedia pada tahun tersebut. Data tahun 2012 hingga tahun 2015 dianggap dapat merepresentasikan keadaan perekonomian Jawa Timur yang sebenarnya. Hasil pemodelan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dengan SAR *random effects* dan bobot *queen contiguity* selama tahun 2012 hingga 2014 dengan 3 variabel independen yang signifikan ditampilkan pada Tabel 4.15.

**Tabel 4.15** Hasil Estimasi SAR *Random Effects* pada Data Trial

| Variabel   | Koefisien | P-value |
|--|-----------|---------|
| $x_1 + x_2 + x_3$ (pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama Jawa Timur) | 0,05310   | 0,00002 |
| $x_4$ (realisasi belanja daerah)   | 0,04917   | 0,00121 |
| $x_5$ (jumlah penduduk bekerja)  | 0,13608   | 0,00000 |
| $\delta$   | 0,64499   | 0,00000 |
| $\theta$   | 0,01149   | 0,00000 |
| $R^2$  | 0,99970   |         |
| $Corr^2$   | 0,31130   |         |
| $S^2$  | 0,00030   |         |

Pemodelan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur selama tahun 2012-2015 dengan SAR *random effects* menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* pada tabel 4.15 menginformasikan bahwa variabel jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ), realisasi belanja daerah ( $x_4$ ) dan jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ) berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan PDRB di Provinsi Jawa Timur pada taraf  $\alpha=5\%$ . Terdapat dependensi spasial yang signifikan pada variabel dependen (PDRB) di kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur. Koefisien autokorelasi spasial bertanda positif dan signifikan yang berarti bahwa peningkatan PDRB di suatu kabupaten/kota memberikan kontribusi terhadap peningkatan lain pada kabupaten/kota lain yang bersinggungan. Nilai  $R^2$  yang dihasilkan sangat tinggi yaitu sebesar 99,97%, yang berarti bahwa model dapat menjelaskan variabilitas dari variabel-variabel yang ada didalamnya sebesar 99,97%, sedangkan 0,03% sisanya dijelaskan oleh variabel lain diluar model sebagai komponen *error*. Sehingga, model SAR *random effects* dengan matriks pembobot *queen contiguity* untuk memodelkan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2012-2015 adalah sebagai berikut :

$$\ln \hat{y}_{it} = 0,64499 \sum_{j=1}^{38} w_{ij} \ln y_{jt} + 0,05310 \ln(x_{1it} + x_{2it} + x_{3it}) + 0,04917 \ln x_{4it} + 0,13608 \ln x_{5it} + \mu_i$$

Pemodelan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dengan model SAR *random effects* pada data trial (tahun 2012-2015) telah terbentuk dengan baik, namun perlu dilakukan pengujian asumsi klasik atau asumsi IIDN (Identik, Independen dan Berdistribusi Normal) terhadap residual untuk mengetahui apakah model sudah memenuhi syarat ekonometrika sebelum dilakukan interpretasi model.

#### 4.2.7 Pengujian Asumsi Residual IIDN pada Data Trial

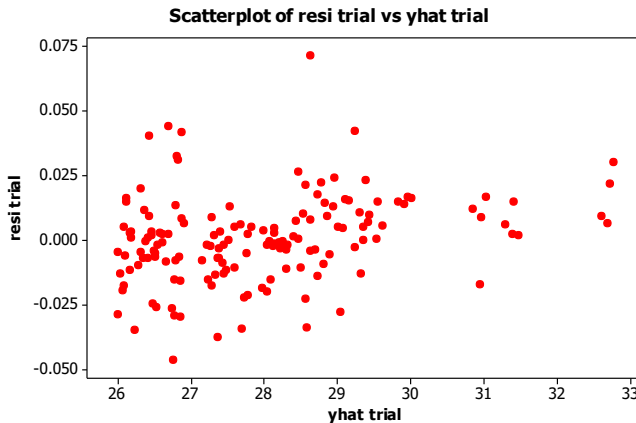
Asumsi yang harus dipenuhi dalam pemodelan regresi adalah asumsi residual IIDN (Identik, Independen dan Berdistribusi Normal). Hasil pemeriksaan dan pengujian terhadap



residual dari hasil pemodelan dengan model SAR *random effects* pada data trial selama tahun 2012-2016 adalah sebagai berikut :

**a. Pengujian Asumsi Residual Identik**

Pemeriksaan terhadap asumsi residual identik dilakukan dengan melihat plot *residuals vs fits* kemudian dilanjutkan pada pengujian dengan uji *Glejser*. Plot *residuals vs fits* yang dihasilkan dari model SAR *random effects* pada data trial disajikan pada Gambar 4.16.



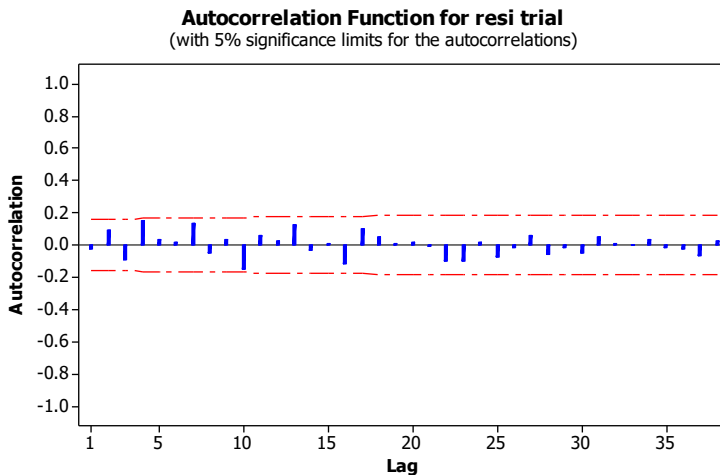
**Gambar 4.16** Plot *Residual Vs Fits* Data Trial

Gambar 4.16 menunjukkan bahwa secara visual plot-plot residual telah tersebar secara acak dan tidak membentuk pola tertentu, sehingga dapat diindikasikan bahwa residual identik. Hal tersebut perlu dibuktikan dengan pengujian terhadap asumsi residual identik dengan uji *Glejser*. Uji *Glejser* dilakukan dengan cara meregresikan absolut residual terhadap variabel independen. Pengujian terhadap asumsi residual identik dengan uji *Glejser* menghasilkan nilai statistik uji F sebesar 2,66 dan *p-value* sebesar 0.050,  $F_{hitung}$  yang dihasilkan bernilai lebih kecil dibandingkan dengan  $F_{(0.05,3,148)} (2,6657)$  serta *p-value* bernilai sama dengan taraf signifikan yang digunakan yaitu sebesar 5%, sehingga dapat

dikatakan bahwa residual hasil pemodelan terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dengan data trial selama periode 2012-2015 dengan SAR *random effects* telah memenuhi asumsi identik.

#### b. Pengujian Asumsi Residual Independen

Pemeriksaan terhadap asumsi residual independen dilakukan dengan melihat plot ACF kemudian dilanjutkan pada pengujian dengan uji *Durbin Watson*. Plot ACF dari residual yang dihasilkan dari model SAR *random effects* pada data trial disajikan pada Gambar 4.17.



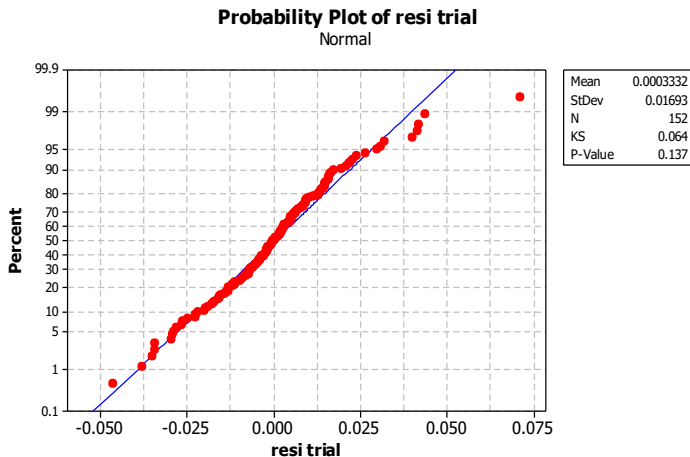
**Gambar 4.17** Plot ACF Residual Data Trial

Plot ACF pada Gambar 4.17 menunjukkan bahwa tidak terdapat lag yang keluar dari batas-batas signifikansi yang mengindikasikan bahwa residual telah independen, hal ini diperkuat dengan uji autokorelasi menggunakan uji autokorelasi *Durbin Watson*. Pengujian *Durbin Watson* pada residual menghasilkan nilai *Durbin Watson Statistic* sebesar 2,05135 dengan  $k=3$  dan  $N=152$ ;  $d_L=1,695$  serta  $d_U=1,775$ . Nilai  $d$  berada diantara

$d_U < d < 4 - d_U$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa residual hasil pemodelan terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur data trial selama periode 2012-2015 dengan SAR *random effects* telah independen.

**c. Pengujian Asumsi Residual Distribusi Normal**

Pemeriksaan terhadap asumsi residual distribusi normal dilakukan dengan melihat *normal probability plot* kemudian dilanjutkan pada pengujian dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. *Normal probability plot* dan uji *Kolmogorov Smirnov* dari residual yang dihasilkan dari model SAR *random effects* disajikan pada Gambar 4.18.



**Gambar 4.18** Uji *Kolmogorov Smirnov* Data Trial

Gambar 4.18 menginformasikan bahwa plot-plot residual telah menyebar mengikuti garis normal, selain itu nilai statistik uji KS yang dihasilkan adalah sebesar 0,064 dengan *p-value* kurang dari 0,137, sehingga dapat disimpulkan bahwa residual hasil pemodelan terhadap PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur data trial selama periode 2012-2015 dengan SAR *random effects* telah berdistribusi normal.

Residual hasil pemodelan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dengan data trial selama tahun 2012-2015 menggunakan model SAR *random effects* telah memenuhi asumsi IIDN (identik, independent dan berdistribusi normal), selain itu koefisien autokorelasi spasial serta variabel-variabel yang ada didalam model yakni jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ), realisasi belanja daerah ( $x_4$ ) dan jumlah penduduk berusia 15tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ) berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan PDRB di Provinsi Jawa Timur, sehingga dapat dilanjutkan pada interpretasi model.

#### 4.2.8 Interpretasi Model

Pemodelan panel spasial terbaik terhadap PDRB di Provinsi Jawa Timur adalah dengan model SAR *random effects* menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* yang telah memuat semua variabel independen yang signifikan serta memenuhi asumsi residual IIDN adalah sebagai berikut :

$$\ln \hat{y}_{it} = 0,64499 \sum_{j=1}^{38} w_{ij} \ln y_{jt} + 0,05310 \ln(x_{1it} + x_{2it} + x_{3it}) + 0,04917 \ln x_{4it} + 0,13608 \ln x_{5it} + \mu_i$$

Dari model tersebut dapat diketahui bahwa meningkatnya jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ) di suatu kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan PDRB di kabupaten/kota tersebut dengan elastisitas sebesar 0,0531. Artinya, apabila dalam proses pertumbuhan ekonomi besarnya pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama (pertanian, industri pengolahan serta perdagangan hotel dan restoran) pada kabupaten/kota tersebut bertambah sebesar 1% maka akan diperoleh tambahan *output* pertumbuhan ekonomi berupa PDRB sebesar 0,0531% (jika input dari variabel lain konstan). Variabel realisasi realisasi belanja daerah ( $x_4$ ) juga memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan PDRB di suatu kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dengan elastisitas sebesar 0,04917. Hal tersebut berarti bahwa meningkatnya realisasi belanja daerah dalam proses pertumbuhan

ekonomi di suatu kabupaten/kota sebesar 1% akan meningkatkan *output* pertumbuhan ekonomi berupa PDRB 0,04917% (jika input variabel lain konstan).

Variabel independen lain yang berpengaruh secara positif dan signifikan terhadap peningkatan PDRB di suatu kabupaten atau kota di Provinsi Jawa Timur adalah jumlah penduduk berusia 15tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ) dengan elastisitas sebesar 0,13608, artinya apabila dalam proses pertumbuhan ekonomi banyaknya penduduk berusia 15tahun keatas yang bekerja pada kabupaten/kota tersebut bertambah sebesar 1% maka akan diperoleh tambahan *output* pertumbuhan ekonomi berupa PDRB sebesar 0,13608% (jika input dari variabel lain konstan). Penulisan model PDRB untuk masing-masing kabupaten/kota pada penelitian ini hanya menunjukkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki nilai PDRB yang tertinggi di Provinsi Jawa Timur yakni Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Gresik dan Kota Kediri yang mana kelima wilayah tersebut merupakan sentra industri di Jawa Timur. Adapun model PDRB pada kelima kabupaten/kota tersebut adalah :

1. Kota Surabaya :

$$\ln \hat{y}_{Surabaya,t} = 0,64499 \ln y_{Gresik} + 0,64499 \ln y_{Sidoarjo} + 0,05310 \ln(x_{1,Surabaya,t} + x_{2,Surabaya,t} + x_{3,Surabaya,t}) + 0,04917 \ln x_{4,Surabaya,t} + 0,13608 \ln x_{5,Surabaya,t} + \mu_{Surabaya}$$

2. Kota Sidoarjo :

$$\ln \hat{y}_{Sidoarjo,t} = 0,64499 \ln y_{Gresik} + 0,64499 \ln y_{Surabaya} + 0,64499 \ln y_{Kab.pasuruan} + 0,64499 \ln y_{kab.mojokerto} + 0,05310 \ln(x_{1,Sidoarjo,t} + x_{2,Sidoarjo,t} + x_{3,Sidoarjo,t}) + 0,04917 \ln x_{4,Sidoarjo,t} + 0,13608 \ln x_{5,Sidoarjo,t} + \mu_{Sidoarjo}$$

3. Kabupaten Gresik :

$$\ln \hat{y}_{Gresik,t} = 0,64499 \ln y_{Sidoarjo} + 0,64499 \ln y_{Surabaya} + 0,64499 \ln y_{Lamongan} + 0,64499 \ln y_{kab.mojokerto} + 0,05310 \ln(x_{1,Gresik,t} + x_{2,Gresik,t} + x_{3,Gresik,t}) + 0,04917 \ln x_{4,Gresik,t} + 0,13608 \ln x_{5,Gresik,t} + \mu_{Gresik}$$

4. Kabupaten Pasuruan :

$$\ln \hat{y}_{Kab.pasuruan,t} = 0,64499 \ln y_{Sidoarjo} + 0,64499 \ln y_{Batu} + 0,64499 \ln y_{Kab.Malang} + 0,64499 \ln y_{Kab.mojokerto} + 0,64499 \ln y_{Kab.Probolinggo} + 0,05310 \ln(x_{1,Kab.pasuruan,t} + x_{2,Kab.pasuruan,t} + x_{3,Kab.pasuruan,t}) + 0,04917 \ln x_{4,Kab.pasuruan,t} + 0,13608 \ln x_{5,Kab.pasuruan,t} + \mu_{Kab.pasuruan}$$

5. Kota Kediri :

$$\ln \hat{y}_{KotaKediri,t} = 0,64499 \ln y_{Kab.Kediri} + 0,05310 \ln(x_{1,Kab.Kediri,t} + x_{2,Kab.Kediri,t} + x_{3,Kab.Kediri,t}) + 0,04917 \ln x_{4,Kab.Kediri,t} + 0,13608 \ln x_{5,Kab.Kediri,t} + \mu_{Kab.Kediri}$$

Berdasarkan model tersebut dapat diketahui bahwa terdapat dependensi spasial antara kabupaten dan kota di Provinsi Jawa Timur yang memiliki nilai PDRB yang tinggi dan terletak saling berdekatan. Kota Surabaya merupakan pusat perekonomian di Provinsi Jawa Timur dan merupakan kota dengan PDRB tertinggi di Jawa Timur. Model pertumbuhan ekonomi dengan SAR *random effects* menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* menunjukkan bahwa PDRB di Kota Surabaya sangat berkaitan dengan input pertumbuhan ekonomi dari 2 kabupaten di sekitarnya yakni Kabupaten Gresik dan Sidoarjo. Pertumbuhan ekonomi pada kabupaten/kota lain di Provinsi Jawa Timur juga dipengaruhi oleh input pertumbuhan ekonomi dari kabupaten/kota lain yang terletak saling berdekatan. Matriks pembobot *queen contiguity* memberikan hasil autokorelasi spasial yang lebih signifikan dibandingkan dengan matriks pembobot *customize* dalam memodelkan PDRB di Provinsi Jawa Timur. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Karim pada tahun 2013 untuk memodelkan PDRB sektor industri di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan ekonometrika spasial menggunakan model SDEM (*Spatial Durbin Error Model*), penelitian Utami pada tahun 2015 yang memodelkan PDRB di Provinsi Bali dengan pendekatan ekonometrika panel spasial menggunakan model SDEM *random effects* serta penelitian Purba pada tahun 2016 untuk memodelkan PDRB di Provinsi Sumatera Utara dengan pendekatan ekonometrika panel spasial menggunakan model SAR *pooled*, ketiga penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa pemodelan data panel spasial pada kasus pertumbuhan ekonomi atau PDRB dengan matriks pembobot *Queen contiguity* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan matriks pembobot *customize*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Analisis dan pembahasan pada bab sebelumnya menghasilkan 2 kesimpulan dari sebagai berikut :

1. Pola persebaran PDRB di setiap kabupaten/kota di provinsi Jawa Timur memiliki pola yang sama setiap tahunnya selama tahun 2010-2016, akan tetapi nilai PDRBnya terus meningkat. Kota Surabaya, Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Gresik dan Kota Kediri memberikan kontribusi terbesar pada peningkatan PDRB di Jawa Timur, yang mana kelima wilayah tersebut merupakan sentra industri di Jawa Timur. Peningkatan PDRB diikuti oleh peningkatan variabel independen yang diduga mempengaruhinya. Variabel yang berkorelasi secara signifikan dengan PDRB di Jawa Timur adalah variabel pinjaman sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan, pinjaman sektor industri, pinjaman sektor perdagangan, hotel dan restoran, realisasi belanja daerah, jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja serta rasio elektrifikasi.
2. PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur memiliki autokorelasi spasial yang positif dan pola yang mengelompok antar kabupaten/kota. Model terbaik yang diperoleh adalah model SAR *random effects* menggunakan matriks pembobot *queen contiguity* dengan melibatkan 3 variabel independen yang berpengaruh signifikan terhadap PDRB yaitu jumlah pinjaman yang diberikan oleh bank pada 3 sektor utama di Provinsi Jawa Timur ( $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ ), realisasi belanja daerah ( $x_4$ ) dan jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja ( $x_5$ ). Model terbaik yang terbentuk yang telah memenuhi asumsi IIDN adalah sebagai berikut :

$$\ln \hat{y}_{it} = 0,64499 \sum_{j=1}^{38} w_{ij} \ln y_{jt} + 0,05310 \ln(x_{1it} + x_{2it} + x_{3it}) + 0,04917 \ln x_{4it} + 0,13608 \ln x_{5it} + \mu_i$$

## 5.2 Saran

Faktor modal yang perlu ditingkatkan sebagai tujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan ekonomi di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur adalah pinjaman yang diberikan oleh Bank pada 3 sektor ekonomi utama Provinsi Jawa Timur yaitu sektor pertanian, peternakan, kehutanan dan perikanan, sektor industri pengolahan serta sektor perdagangan hotel dan restoran. Ketiga sektor ekonomi utama Jawa Timur tersebut saling berhubungan, sehingga peningkatan modal pada masing-masing sektor dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan PDRB. Faktor modal lain yang berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan PDRB di setiap kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur adalah realisasi belanja daerah, sehingga diharapkan pemerintah mampu mengoptimalkan realisasi belanja daerah terhadap pembangunan pada sektor-sektor ekonomi utama di Jawa Timur untuk dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi melalui *output* PDRB. Sedangkan, faktor tenaga kerja yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan PDRB di Provinsi Jawa Timur adalah jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja, sehingga pemerintah dan pihak penyedia tenaga kerja diharapkan memperluas tenaga kerja dan memberikan pelatihan agar input tenaga kerja yang optimal dapat memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi melalui *output* PDRB.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, F. 2013. *Analisis Pengaruh Tingkat Investasi, Belanja Pemerintah Dan Tenaga Kerja Terhadap PDRB di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2001-2011*. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Agung, D.M. 2017. *Pengaruh Kredit Perbankan Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia*. Bandung : Universitas Katholik Parahyangan.
- Alatan, T.S.D & Basana, S.R. 2015. *Pengaruh Pemberian Kredit Terhadap Ekonomi Regional Jawa Timur*. Surabaya : Universitas Kristen Petra.
- Anselin, L. 1988. *Spatial Econometrics : Methods and Model*. Dordrecht: Academic Publishers.
- Anselin, L. 2005. *Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook*. Champaign Urbana : University of Illinois.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Statistik Keuangan Pemerintah Provinsi 2011-2014*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Rata-Rata Lama Sekolah*. Diakses pada tanggal 07 Maret 2018 pukul 21.23 WIB melalui <https://sirusa.bps.go.id/index.php?r=indikator/view&id=572>.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Pengertian Tenaga Kerja*. Diakses pada tanggal 03 Maret 2018 pukul 21.44 WIB melalui <https://www.bps.go.id/subject/6/tenaga-kerja/>.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2015. *Seri Analisis Pembangunan Wilayah Provinsi Jawa Timur 2015*. Surabaya : Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur. 2016. *Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota Jawa Timur Menurut Lapangan Usaha*. Surabaya : Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- Baltagi, B. H., Blien,U., & Wolf,K. 2010. *A Dynamic Spatial Panel Data Approach To The German Wage Curve*. Center for

- Policy Research-Syracuse University Working Paper. No.126.
- Bank Indonesia. 2015. *Metadata Produk Domestik Regional Bruto*. [http://www.bi.go.id/id/statistik/metadata/sekda/Documents/Produk\\_Domestik\\_Regional\\_Bruto\\_\(PDRB\)\\_rev160615.pdf](http://www.bi.go.id/id/statistik/metadata/sekda/Documents/Produk_Domestik_Regional_Bruto_(PDRB)_rev160615.pdf) diakses pada tanggal 07 Maret 2018 pukul 16.24 WIB.
- Bank Indonesia. 2017. *Statistik Ekonomi dan Keuangan Daerah Provinsi Jawa Timur Februari 2017*. Jakarta : Kantor Bank Indonesia.
- Barus, B. dan Wiradisastra U.S. 2000. *Sistem Informasi Geografi; Sarana Manajemen Sumberdaya*. Bogor : Laboratorium Pengindraan Jauh dan Kartografi Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Bermas, O. 2014. *Pengaruh Kredit Modal Kerja, Kredit Investasi, Dan Kredit Konsumtif Bank Perkreditan Rakyat Terhadap Produk Domestik Regional Bruto di Indonesia*. Jakarta : Universitas Gunadarma.
- Damayanti, Y. A. 2008. *Pengaruh Penerimaan Pemerintah Daerah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Regional Di Jawa Timur Periode 2001-2005*. Surabaya : Universitas Airlangga.
- Daniel, W. W. 1989. *Statistika Nonparametrik Terapan*. Alex Tri Kantjono W (Trans.). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Debary, N. & Ertur, C. 2010. *Testing for Spatial Autocorrelation in a Fixed Effect Panel Data Model*. *Regional Science and Urban Economics*, 40, 453-470.
- Draper, N. R., & Smith, H. 1998. *Applied Regression Analysis* (3rd ed.). New York: John Willey & Sons, Inc.
- Elhorst, J. P. 2003. *Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models*, *International Regional Science Review* 26, Vol. 3.
- Elhorst, J. P. 2013. *Spatial Panel Data Models*. Netherlands : University of Groningen.
- Fitriana, R. 2011. *Pemodelan PDRB Sektor Pertanian, Industri, Serta Perdagangan, Hotel, Dan Restoran (PHR) Propinsi*

- Jawa Timur Dengan Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Grasa, A. A. 1989. *Econometrics Model Selection: A New Approach*. Dordrecht : Academic Publisher.
- Gujarati, D.N., 2004. *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Karim, A. 2013. *Pemodelan PDRB Sektor Industri di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Spasial*. Thesis. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kodoatie, R.J. 2003. *Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur*. Pustaka Pelajar : Yogyakarta.
- Kusnandar, D., Pratama, R. & Rizki, S.W. 2018. *Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial Untuk Pemodelan Produk Domestik Regional Bruto di Kalimantan Barat*. Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster) Volume 07, No. 1 (2018), hal 1 – 8. Pontianak : Universitas Tanjungpura.
- Lee, J. & Wong, S.W.D. 2001. *Statistical Analysis with Arcview GIS*. United States of America : John Wiley & Sons, INC.
- O'Sullivan, D. & Unwin, D.J. 2010. *Geographic Information Analysis, 2 nd Edition*. New Jersey : John Wiley & Sons.
- Prasetyo, R.B. & Firdaus, M. 2009. *Pengaruh Infrastruktur pada Pertumbuhan Ekonomi Wilayah di Indonesia*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyo, R.B. 2010. *Dampak Pembangunan Infrastruktur Dan Aglomerasi Industri Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Regional Di Indonesia*. Bogor : Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Purba, O.N. 2016. *Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Sumatera Utara dengan Pendekatan Ekonometrika Spasial Data Panel*. Jurnal Sains Dan Seni ITS Vol. 5 No. 2.
- Setiawan dan Kusriani, D.E. 2010. *Ekonometrika*. Yogyakarta : Andi.
- Sukirno. 2006. *Makroekonomi: Teori Pengantar*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.

- Suyatno, T., Sukada, M., Chalik, Ananda, T. Y., & Marala, D. 1995. *Dasar-Dasar Perkreditan Edisi Keempat*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Todaro, M. P dan Smith, S.C. 2006. *Pembangunan Ekonomi. Jilid 1 Edisi Kesembilan*. Alih Bahasa. Jakarta : Erlangga.
- Utami, N.K.T. 2015. *Pemodelan Pertumbuhan Ekonomi Provinsi Bali dengan Menggunakan Model Ekonometrika Spasial Data Panel*. Thesis. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Walpole, R.E., Myers, R.H., Myers, S.L., & Ye, K. 2012. *Probability & Statistics for Engineers & Scientists Ninth Edition*. United States of America : Prentice Hall.
- Widarjono, A. 2013. *Ekonometrika Pengantar dan Aplikasi Eviews*. Yogyakarta : UPP STIM YKPN.
- Tempo. 2017. *Jokowi: Perhatikan Tiga Sektor Penyangga Ekonomi Jawa Timur*. Wawancara dengan Tempo.co. Diakses pada tanggal 02 Maret 2018 melalui <https://nasional.tempo.co/read/855841/jokowi-perhatikan-tiga-sektor-penyangga-ekonomi-jawa-timur>.
- World Bank. 1994. *World Development Report 1994 : Infrastructure for Development*. New York: Oxford University Press.
- Zamzami, F. 2014. *Analisis Pengaruh Infrastruktur Terhadap PDRB Jawa Tengah Tahun 2008 – 2012*. Skripsi. Semarang : Universitas Diponegoro.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Data Penelitian

| No  | Tahun | Kab/Kota         | y        | $x_1$   | $x_2$     | $x_3$    |
|-----|-------|------------------|----------|---------|-----------|----------|
| 1   | 2010  | Kab. Pacitan     | 6817.4   | 130836  | 79380     | 3069084  |
| 2   | 2010  | Kab. Ponorogo    | 8961.5   | 453300  | 562752    | 7699464  |
| 3   | 2010  | Kab. Trenggalek  | 7962.1   | 467004  | 277368    | 4363284  |
| 4   | 2010  | Kab. Tulungagung | 16776.3  | 1751040 | 2161440   | 10059396 |
| 5   | 2010  | Kab. Lumajang    | 14260.1  | 917052  | 21429288  | 6895380  |
| 6   | 2010  | Kab. Bondowoso   | 8515.9   | 1094208 | 1020384   | 5068224  |
| 7   | 2010  | Kab. Pasuruan    | 61178.3  | 891984  | 30124080  | 12635124 |
| 8   | 2010  | Kab. Jombang     | 17350.8  | 2542272 | 2822928   | 12402984 |
| 9   | 2010  | Kab. Nganjuk     | 11405.4  | 1189380 | 459624    | 7409904  |
| 10  | 2010  | Kab. Madiun      | 8119.7   | 1162140 | 1745148   | 3990012  |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮        | ⋮       | ⋮         | ⋮        |
| 34  | 2010  | Kab. Probolinggo | 15028.1  | 2336352 | 2483256   | 4283304  |
| 35  | 2010  | Kab. Sampang     | 10064.0  | 17724   | 53844     | 1612668  |
| 36  | 2010  | Kab. Sidoarjo    | 81472.7  | 1844904 | 81337020  | 30609168 |
| 37  | 2010  | Kab. Situbondo   | 8471.4   | 960036  | 219852    | 7769904  |
| 38  | 2010  | Kab. Sumenep     | 15136.5  | 223464  | 117072    | 3040236  |
| 39  | 2011  | Kab. Pacitan     | 7246.2   | 135168  | 128448    | 3831780  |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮        | ⋮       | ⋮         | ⋮        |
| 229 | 2016  | Kab. Pacitan     | 9489.1   | 550366  | 507039    | 175388   |
| 230 | 2016  | Kab. Ponorogo    | 12305.7  | 1429045 | 2196990.2 | 23186719 |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮        | ⋮       | ⋮         | ⋮        |
| 263 | 2016  | Kab. Sampang     | 12606.8  | 162155  | 174153    | 5996186  |
| 264 | 2016  | Kab. Sidoarjo    | 118179.2 | 3129687 | 195751448 | 83717716 |
| 265 | 2016  | Kab. Situbondo   | 11640.8  | 2966005 | 12767862  | 11372032 |
| 266 | 2016  | Kab. Sumenep     | 22311.7  | 723811  | 493042    | 11593088 |

Keterangan :

y = PDRB (milyar rupiah)

$x_1$  = Pinjaman yang diberikan pada sektor pertanian (juta rupiah)

$x_2$  = Pinjaman yang diberikan pada sektor industri pengolahan (juta rupiah)

$x_3$  = Pinjaman yang diberikan pada sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran (juta rupiah)

**Lampiran 1** Data Penelitian (Lanjutan)

| No  | Tahun | Kab/Kota         | $x_4$       | $x_5$   | $x_6$  | $x_7$   |
|-----|-------|------------------|-------------|---------|--------|---------|
| 1   | 2010  | Kab. Pacitan     | 619942.804  | 347306  | 5.997  | 69.767  |
| 2   | 2010  | Kab. Ponorogo    | 867739.973  | 474044  | 6.124  | 69.767  |
| 3   | 2010  | Kab. Trenggalek  | 718742.962  | 379109  | 6.325  | 69.767  |
|     |       | Kab.             |             |         |        |         |
| 4   | 2010  | Tulungagung      | 1017539.697 | 524294  | 7.342  | 74.412  |
| 5   | 2010  | Kab. Lumajang    | 821368.835  | 472049  | 5.460  | 68.598  |
| 6   | 2010  | Kab. Bondowoso   | 698849.137  | 398735  | 4.965  | 52.495  |
| 7   | 2010  | Kab. Pasuruan    | 1156809.410 | 764381  | 5.828  | 61.608  |
| 8   | 2010  | Kab. Jombang     | 1068264.836 | 578789  | 7.261  | 84.122  |
| 9   | 2010  | Kab. Nganjuk     | 915392.650  | 485507  | 6.706  | 84.122  |
| 10  | 2010  | Kab. Madiun      | 700267.651  | 328262  | 6.129  | 90.645  |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮           | ⋮       | ⋮      | ⋮       |
| 31  | 2010  | Kab. Gresik      | 1053033.716 | 541720  | 7.931  | 61.837  |
| 32  | 2010  | Kab. Jember      | 1399201.907 | 1130595 | 5.489  | 68.598  |
| 33  | 2010  | Kab. Malang      | 1574580.765 | 1199542 | 6.345  | 77.882  |
| 34  | 2010  | Kab. Probolinggo | 825509.736  | 591038  | 5.112  | 61.608  |
| 35  | 2010  | Kab. Sampang     | 758013.665  | 436256  | 3.137  | 44.693  |
| 36  | 2010  | Kab. Sidoarjo    | 1594719.544 | 917622  | 9.221  | 64.962  |
| 37  | 2010  | Kab. Situbondo   | 738153.604  | 349306  | 4.914  | 52.495  |
| 38  | 2010  | Kab. Sumenep     | 923882.317  | 588332  | 4.196  | 44.693  |
| 39  | 2011  | Kab. Pacitan     | 907600.816  | 345898  | 6.103  | 59.924  |
| 40  | 2011  | Kab. Ponorogo    | 1121548.532 | 446382  | 6.454  | 85.933  |
| 41  | 2011  | Kab. Trenggalek  | 1029181.933 | 396804  | 6.358  | 64.581  |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮           | ⋮       | ⋮      | ⋮       |
| 229 | 2016  | Kab. Pacitan     | 1605591.513 | 345615  | 6.890  | 81.908  |
| 230 | 2016  | Kab. Ponorogo    | 2256555.09  | 475950  | 6.970  | 97.450  |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮           | ⋮       | ⋮      | ⋮       |
| 263 | 2016  | Kab. Sampang     | 1838100.592 | 474744  | 3.790  | 60.625  |
| 264 | 2016  | Kab. Sidoarjo    | 4006414.701 | 1052773 | 10.220 | 108.472 |
| 265 | 2016  | Kab. Situbondo   | 1709130.268 | 344939  | 5.680  | 69.419  |
| 266 | 2016  | Kab. Sumenep     | 2239986.581 | 599404  | 5.080  | 52.011  |

Keterangan :

 $x_4$  = Realisasi belanja daerah (juta rupiah) $x_5$  = Jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja (jiwa) $x_6$  = Rata-Rata Lama Sekolah (tahun) $x_7$  = Rasio Elektrifikasi

**Lampiran 2** Data Penelitian yang Ditransformasi dalam Bentuk  $\ln$ 

| No  | Tahun | Kab/Kota         | $y$     | $x_1$   | $x_2$   | $x_3$   |
|-----|-------|------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1   | 2010  | Kab. Pacitan     | 8.8272  | 11.7817 | 11.2820 | 14.9369 |
| 2   | 2010  | Kab. Ponorogo    | 9.1007  | 13.0243 | 13.2406 | 15.8567 |
| 3   | 2010  | Kab. Trenggalek  | 8.9824  | 13.0541 | 12.5331 | 15.2887 |
| 4   | 2010  | Kab. Tulungagung | 9.7277  | 14.3757 | 14.5863 | 16.1240 |
| 5   | 2010  | Kab. Lumajang    | 9.5652  | 13.7289 | 16.8803 | 15.7464 |
| 6   | 2010  | Kab. Bondowoso   | 9.0497  | 13.9055 | 13.8357 | 15.4385 |
| 7   | 2010  | Kab. Pasuruan    | 11.0215 | 13.7012 | 17.2208 | 16.3520 |
| 8   | 2010  | Kab. Jombang     | 9.7614  | 14.7486 | 14.8533 | 16.3334 |
| 9   | 2010  | Kab. Nganjuk     | 9.3418  | 13.9889 | 13.0382 | 15.8183 |
| 10  | 2010  | Kab. Madiun      | 9.0020  | 13.9658 | 14.3723 | 15.1993 |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮       | ⋮       | ⋮       | ⋮       |
| 31  | 2010  | Kab. Gresik      | 10.9865 | 12.6807 | 18.4730 | 16.8479 |
| 32  | 2010  | Kab. Jember      | 10.4156 | 16.8778 | 17.3796 | 16.6876 |
| 33  | 2010  | Kab. Malang      | 10.6297 | 15.1654 | 16.6196 | 16.7501 |
| 34  | 2010  | Kab. Probolinggo | 9.6177  | 14.6641 | 14.7251 | 15.2702 |
| 35  | 2010  | Kab. Sampang     | 9.2167  | 9.7827  | 10.8938 | 14.2934 |
| 36  | 2010  | Kab. Sidoarjo    | 11.3080 | 14.4279 | 18.2141 | 17.2368 |
| 37  | 2010  | Kab. Situbondo   | 9.0445  | 13.7747 | 12.3007 | 15.8658 |
| 38  | 2010  | Kab. Sumenep     | 9.6249  | 12.3170 | 11.6705 | 14.9274 |
| 39  | 2011  | Kab. Pacitan     | 8.8882  | 11.8143 | 11.7633 | 15.1588 |
| 40  | 2011  | Kab. Ponorogo    | 9.1561  | 14.1864 | 13.0253 | 16.0779 |
| 41  | 2011  | Kab. Trenggalek  | 9.0402  | 13.7713 | 13.0044 | 15.4618 |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮       | ⋮       | ⋮       | ⋮       |
| 229 | 2016  | Kab. Pacitan     | 9.1579  | 13.2183 | 13.1363 | 12.0748 |
| 230 | 2016  | Kab. Ponorogo    | 9.4178  | 14.1725 | 14.6026 | 16.9591 |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮       | ⋮       | ⋮       | ⋮       |
| 263 | 2016  | Kab. Sampang     | 9.4420  | 11.9963 | 12.0677 | 15.6066 |
| 264 | 2016  | Kab. Sidoarjo    | 11.6800 | 14.9564 | 19.0924 | 18.2430 |
| 265 | 2016  | Kab. Situbondo   | 9.3623  | 14.9027 | 16.3624 | 16.2467 |
| 266 | 2016  | Kab. Sumenep     | 10.0129 | 13.4923 | 13.1084 | 16.2659 |

**Lampiran 2** Data Penelitian yang Ditransformasi dalam Bentuk  $\ln$   
(lanjutan)

| No  | Tahun | Kab/Kota         | X4      | X5      | X6     | X7     |
|-----|-------|------------------|---------|---------|--------|--------|
| 1   | 2010  | Kab. Pacitan     | 13.3374 | 12.7580 | 1.7912 | 4.2452 |
| 2   | 2010  | Kab. Ponorogo    | 13.6736 | 13.0691 | 1.8122 | 4.2452 |
| 3   | 2010  | Kab. Trenggalek  | 13.4853 | 12.8456 | 1.8445 | 4.2452 |
| 4   | 2010  | Kab. Tulungagung | 13.8329 | 13.1698 | 1.9936 | 4.3096 |
| 5   | 2010  | Kab. Lumajang    | 13.6187 | 13.0648 | 1.6975 | 4.2283 |
| 6   | 2010  | Kab. Bondowoso   | 13.4572 | 12.8961 | 1.6025 | 3.9607 |
| 7   | 2010  | Kab. Pasuruan    | 13.9612 | 13.5468 | 1.7626 | 4.1208 |
| 8   | 2010  | Kab. Jombang     | 13.8815 | 13.2687 | 1.9825 | 4.4323 |
| 9   | 2010  | Kab. Nganjuk     | 13.7271 | 13.0929 | 1.9030 | 4.4323 |
| 10  | 2010  | Kab. Madiun      | 13.4592 | 12.7016 | 1.8130 | 4.5069 |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮       | ⋮       | ⋮      | ⋮      |
| 31  | 2010  | Kab. Gresik      | 13.8672 | 13.2025 | 2.0708 | 4.1245 |
| 32  | 2010  | Kab. Jember      | 14.1514 | 13.9383 | 1.7028 | 4.2283 |
| 33  | 2010  | Kab. Malang      | 14.2695 | 13.9975 | 1.8477 | 4.3552 |
| 34  | 2010  | Kab. Probolinggo | 13.6238 | 13.2896 | 1.6316 | 4.1208 |
| 35  | 2010  | Kab. Sampang     | 13.5385 | 12.9860 | 1.1433 | 3.7998 |
| 36  | 2010  | Kab. Sidoarjo    | 14.2822 | 13.7295 | 2.2215 | 4.1738 |
| 37  | 2010  | Kab. Situbondo   | 13.5119 | 12.7637 | 1.5921 | 3.9607 |
| 38  | 2010  | Kab. Sumenep     | 13.7363 | 13.2850 | 1.4342 | 3.7998 |
| 39  | 2011  | Kab. Pacitan     | 13.7186 | 12.7539 | 1.8087 | 4.0931 |
| 40  | 2011  | Kab. Ponorogo    | 13.9302 | 13.0089 | 1.8647 | 4.4536 |
| 41  | 2011  | Kab. Trenggalek  | 13.8443 | 12.8912 | 1.8498 | 4.1679 |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮       | ⋮       | ⋮      | ⋮      |
| 229 | 2016  | Kab. Pacitan     | 14.2890 | 12.7531 | 1.9301 | 4.4056 |
| 230 | 2016  | Kab. Ponorogo    | 14.6293 | 13.0731 | 1.9416 | 4.5793 |
| ⋮   | ⋮     | ⋮                | ⋮       | ⋮       | ⋮      | ⋮      |
| 263 | 2016  | Kab. Sampang     | 14.4242 | 13.0705 | 1.3324 | 4.1047 |
| 264 | 2016  | Kab. Sidoarjo    | 15.2034 | 13.8669 | 2.3243 | 4.6865 |
| 265 | 2016  | Kab. Situbondo   | 14.3515 | 12.7511 | 1.7370 | 4.2402 |
| 266 | 2016  | Kab. Sumenep     | 14.6220 | 13.3037 | 1.6253 | 3.9515 |



**Lampiran 3** Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Pinjaman yang Diberikan Oleh Bank pada Sektor Pertanian, Peternakan, Kehutanan dan Perikanan Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah)

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata Tahun 2010-2016 | Standar Deviasi |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 331660.82                 | 159748.781      |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 1129160.32                | 404287.488      |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 631883.18                 | 208315.778      |
| 4  | Kab. Tulungagung | 3104611.81                | 1083799.02      |
| 5  | Kab. Lumajang    | 2558770.85                | 1214344.49      |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 1967172.11                | 674382.95       |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 1631941.45                | 538835.401      |
| 8  | Kab. Jombang     | 4845069.67                | 1143246.54      |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 4206478.13                | 1972769.99      |
| 10 | Kab. Madiun      | 2131859.64                | 740192.987      |
| 11 | Kab. Magetan     | 3434900.83                | 1375810.15      |
| 12 | Kab. Ngawi       | 3758266.93                | 2301676.3       |
| 13 | Kab. Bojonegoro  | 3396747.87                | 1986965.51      |
| 14 | Kab. Tuban       | 2329531.31                | 1327354.48      |
| 15 | Kab. Lamongan    | 2811950.36                | 1305934.26      |
| 16 | Kab. Bangkalan   | 57631.96                  | 72906.9175      |
| 17 | Kab. Pamekasan   | 223138.52                 | 113436.353      |
| 18 | Kota Kediri      | 877637.01                 | 728059.425      |
| 19 | Kota Blitar      | 523631.68                 | 391696.408      |
| 20 | Kota Malang      | 1298362.90                | 860304.324      |
| 21 | Kota Probolinggo | 488142.03                 | 184809.811      |
| 22 | Kota Pasuruan    | 170304.72                 | 76798.2122      |
| 23 | Kota Mojokerto   | 100376.86                 | 92954.3815      |
| 24 | Kota Madiun      | 334992.55                 | 239639.957      |
| 25 | Kota Surabaya    | <b>20308333.00</b>        | 8366051.15      |
| 26 | Kota Batu        | 425405.95                 | 191204.322      |
| 27 | Kab. Blitar      | 5952126.77                | 2227169.3       |
| 28 | Kab. Kediri      | 6327977.36                | 1299093.79      |
| 29 | Kab. Mojokerto   | 1770844.68                | 567713.565      |
| 30 | Kab. Banyuwangi  | 5184168.69                | 2295205.71      |
| 31 | Kab. Gresik      | 1329532.96                | 609974.139      |
| 32 | Kab. Jember      | 9318728.76                | 5531257.38      |
| 33 | Kab. Malang      | 8109744.20                | 2494233.22      |
| 34 | Kab. Probolinggo | 3549764.70                | 1049802.71      |
| 35 | Kab. Sampang     | 76436.81                  | 50894.1241      |
| 36 | Kab. Sidoarjo    | 3439355.04                | 1517975.35      |
| 37 | Kab. Situbondo   | 1950431.51                | 701614.904      |
| 38 | Kab. Sumenep     | 422206.35                 | 206351.532      |

**Lampiran 4** Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Pinjaman yang Diberikan Oleh Bank pada Sektor Industri Pengolahan Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah)

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata Tahun 2010-2016 | Standar Deviasi |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 311612.76                 | 165061.6367     |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 1052017.90                | 581354.3442     |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 866497.56                 | 445717.2146     |
| 4  | Kab. Tulungagung | 4701438.10                | 1737593.75      |
| 5  | Kab. Lumajang    | 6990569.29                | 6557343.461     |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 1071522.19                | 220623.3914     |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 75408672.72               | 38848632.43     |
| 8  | Kab. Jombang     | 5538459.19                | 2450492.75      |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 700118.80                 | 212663.1995     |
| 10 | Kab. Madiun      | 3277484.59                | 1668826.478     |
| 11 | Kab. Magetan     | 812789.99                 | 342242.9124     |
| 12 | Kab. Ngawi       | 1458689.12                | 561230.0153     |
| 13 | Kab. Bojonegoro  | 4653899.93                | 1265351.269     |
| 14 | Kab. Tuban       | 16210247.87               | 6007204.079     |
| 15 | Kab. Lamongan    | 2863113.38                | 1710375.848     |
| 16 | Kab. Bangkalan   | 755464.89                 | 539335.6168     |
| 17 | Kab. Pamekasan   | 665411.32                 | 304133.6722     |
| 18 | Kota Kediri      | 94667449.35               | 48345805.87     |
| 19 | Kota Blitar      | 518638.86                 | 249142.6573     |
| 20 | Kota Malang      | 23288193.24               | 10393056.1      |
| 21 | Kota Probolinggo | 2208374.51                | 1117529.939     |
| 22 | Kota Pasuruan    | 6139267.20                | 2154855.581     |
| 23 | Kota Mojokerto   | 8163739.14                | 4501177.721     |
| 24 | Kota Madiun      | 3198772.29                | 2046374.666     |
| 25 | Kota Surabaya    | <b>353142075.28</b>       | 121948464.2     |
| 26 | Kota Batu        | 686325.42                 | 413767.0325     |
| 27 | Kab. Blitar      | 988690.16                 | 416461.5137     |
| 28 | Kab. Kediri      | 51574782.16               | 30641225.91     |
| 29 | Kab. Mojokerto   | 35932567.57               | 12136449.09     |
| 30 | Kab. Banyuwangi  | 10292780.24               | 4993342.981     |
| 31 | Kab. Gresik      | 258046479.90              | 106342734.5     |
| 32 | Kab. Jember      | 9783063.06                | 11307421.48     |
| 33 | Kab. Malang      | 32086761.88               | 12276462.15     |
| 34 | Kab. Probolinggo | 6247811.12                | 2484180.123     |
| 35 | Kab. Sampang     | 154589.59                 | 61393.09819     |
| 36 | Kab. Sidoarjo    | 157220922.40              | 47851004.53     |
| 37 | Kab. Situbondo   | 7328057.90                | 7767506.507     |
| 38 | Kab. Sumenep     | 283811.56                 | 139504.5718     |

**Lampiran 5** Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Pinjaman yang Diberikan Oleh Bank pada Sektor Perdagangan, Hotel dan Restoran Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah)

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata Tahun 2010-2016 | Standar Deviasi |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 1070154.14                | 1641338.448     |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 14491012.61               | 5935460.824     |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 7683815.27                | 2842783.593     |
| 4  | Kab. Tulungagung | 15641908.04               | 4854917.713     |
| 5  | Kab. Lumajang    | 11106144.56               | 3718041.107     |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 8279132.76                | 2357155.751     |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 14811194.88               | 2852196.081     |
| 8  | Kab. Jombang     | 20343020.40               | 6741884.762     |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 11710905.78               | 4147780.266     |
| 10 | Kab. Madiun      | 9761325.34                | 4121446.282     |
| 11 | Kab. Magetan     | 9737069.15                | 3794867.437     |
| 12 | Kab. Ngawi       | 9266621.68                | 3223308.244     |
| 13 | Kab. Bojonegoro  | 22960583.00               | 9925728.03      |
| 14 | Kab. Tuban       | 12523088.92               | 5269684.274     |
| 15 | Kab. Lamongan    | 15135314.81               | 5710378.791     |
| 16 | Kab. Bangkalan   | 5903180.14                | 2347136.627     |
| 17 | Kab. Pamekasan   | 8067393.45                | 2932517.029     |
| 18 | Kota Kediri      | 9586281.45                | 3227402.875     |
| 19 | Kota Blitar      | 4780534.67                | 1392764.343     |
| 20 | Kota Malang      | 31724272.33               | 9267846.78      |
| 21 | Kota Probolinggo | 5439065.89                | 1642306.439     |
| 22 | Kota Pasuruan    | 5157751.71                | 2825903.79      |
| 23 | Kota Mojokerto   | 6952376.64                | 4248617.447     |
| 24 | Kota Madiun      | 7824675.56                | 2595183.48      |
| 25 | Kota Surabaya    | <b>452350659.08</b>       | 163030502.4     |
| 26 | Kota Batu        | 3213677.95                | 1650389.322     |
| 27 | Kab. Blitar      | 13406884.91               | 3938267.62      |
| 28 | Kab. Kediri      | 22164517.96               | 6616617.424     |
| 29 | Kab. Mojokerto   | 15734229.17               | 6460855.04      |
| 30 | Kab. Banyuwangi  | 26937955.45               | 12205380.65     |
| 31 | Kab. Gresik      | 49710734.08               | 31269593.87     |
| 32 | Kab. Jember      | 29189592.59               | 8314700.286     |
| 33 | Kab. Malang      | 26547608.90               | 8870372.224     |
| 34 | Kab. Probolinggo | 8407110.80                | 3391672.886     |
| 35 | Kab. Sampang     | 3412746.99                | 1642931.448     |
| 36 | Kab. Sidoarjo    | 57590938.51               | 21779891.1      |
| 37 | Kab. Situbondo   | 10338513.45               | 2487319.872     |
| 38 | Kab. Sumenep     | 6771228.83                | 3171699.312     |

**Lampiran 6 Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Realisasi Belanja Daerah Tahun 2010-2016 (Juta Rupiah)**

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata Tahun 2010-2016 | Standar Deviasi |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 1116302.503               | 357954.853      |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 1532299.850               | 503344.392      |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 1284979.129               | 413842.229      |
| 4  | Kab. Tulungagung | 1746612.480               | 591358.796      |
| 5  | Kab. Lumajang    | 1469973.472               | 472365.633      |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 1350547.131               | 481022.106      |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 2123043.967               | 806118.895      |
| 8  | Kab. Jombang     | 1754754.511               | 574836.314      |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 1541747.059               | 461363.236      |
| 10 | Kab. Madiun      | 1293420.065               | 432280.459      |
| 11 | Kab. Magetan     | 1326782.013               | 409159.515      |
| 12 | Kab. Ngawi       | 1499948.447               | 515697.286      |
| 13 | Kab. Bojonegoro  | 2399878.632               | 1006077.633     |
| 14 | Kab. Tuban       | 1641090.605               | 501342.288      |
| 15 | Kab. Lamongan    | 1813851.529               | 614628.380      |
| 16 | Kab. Bangkalan   | 1510056.138               | 488183.931      |
| 17 | Kab. Pamekasan   | 1421400.242               | 469281.061      |
| 18 | Kota Kediri      | 1104813.177               | 376095.062      |
| 19 | Kota Blitar      | 632326.006                | 185925.788      |
| 20 | Kota Malang      | 1544601.015               | 448383.873      |
| 21 | Kota Probolinggo | 753744.366                | 216793.358      |
| 22 | Kota Pasuruan    | 635892.048                | 174050.069      |
| 23 | Kota Mojokerto   | 663778.666                | 239417.865      |
| 24 | Kota Madiun      | 834986.406                | 324692.508      |
| 25 | Kota Surabaya    | <b>5819079.408</b>        | 1798589.176     |
| 26 | Kota Batu        | 663322.281                | 198736.959      |
| 27 | Kab. Blitar      | 1726673.724               | 569150.070      |
| 28 | Kab. Kediri      | 2031895.907               | 713459.712      |
| 29 | Kab. Mojokerto   | 1662070.037               | 637226.901      |
| 30 | Kab. Banyuwangi  | 2142874.033               | 639489.360      |
| 31 | Kab. Gresik      | 1976995.072               | 687690.063      |
| 32 | Kab. Jember      | 2573379.828               | 794606.678      |
| 33 | Kab. Malang      | 2626927.092               | 740412.534      |
| 34 | Kab. Probolinggo | 1533285.492               | 483896.975      |
| 35 | Kab. Sampang     | 1280664.554               | 443219.913      |
| 36 | Kab. Sidoarjo    | 2907739.332               | 976741.208      |
| 37 | Kab. Situbondo   | 1249959.312               | 364041.713      |
| 38 | Kab. Sumenep     | 1615047.387               | 510350.562      |

**Lampiran 7 Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Jumlah Penduduk Berusia 15 Tahun Keatas yang Bekerja Tahun 2010-2016 (Jiwa)**

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata Tahun 2010-2016 | Standar Deviasi |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 344697                    | 3846.515        |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 471450                    | 12127.17        |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 392167                    | 8064.241        |
| 4  | Kab. Tulungagung | 534833                    | 9783.702        |
| 5  | Kab. Lumajang    | 498708                    | 22489.33        |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 398234                    | 13768.43        |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 781262                    | 17014.71        |
| 8  | Kab. Jombang     | 578198                    | 18163.52        |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 505918                    | 17304.43        |
| 10 | Kab. Madiun      | 341188                    | 9966.089        |
| 11 | Kab. Magetan     | 339527                    | 16907.55        |
| 12 | Kab. Ngawi       | 418499                    | 15936.23        |
| 13 | Kab. Bojonegoro  | 616833                    | 24474.95        |
| 14 | Kab. Tuban       | 569715                    | 17086.5         |
| 15 | Kab. Lamongan    | 590501                    | 25043.61        |
| 16 | Kab. Bangkalan   | 440585                    | 21900.97        |
| 17 | Kab. Pamekasan   | 447643                    | 18348.25        |
| 18 | Kota Kediri      | 128919                    | 4423.328        |
| 19 | Kota Blitar      | 65984                     | 4392.727        |
| 20 | Kota Malang      | 387741                    | 15608.95        |
| 21 | Kota Probolinggo | 101415                    | 13291.69        |
| 22 | Kota Pasuruan    | 89713                     | 6755.84         |
| 23 | Kota Mojokerto   | 61216                     | 3215.751        |
| 24 | Kota Madiun      | 82081                     | 3114.29         |
| 25 | Kota Surabaya    | <b>1346775</b>            | 79152.19        |
| 26 | Kota Batu        | 101148                    | 4357.481        |
| 27 | Kab. Blitar      | 590666                    | 16344.88        |
| 28 | Kab. Kediri      | 748022                    | 24472.22        |
| 29 | Kab. Mojokerto   | 530664                    | 22454.53        |
| 30 | Kab. Banyuwangi  | 819039                    | 50719.73        |
| 31 | Kab. Gresik      | 561284                    | 25166.08        |
| 32 | Kab. Jember      | 1121981                   | 25046.22        |
| 33 | Kab. Malang      | 1227493                   | 30592.08        |
| 34 | Kab. Probolinggo | 597340                    | 12533.54        |
| 35 | Kab. Sampang     | 463641                    | 21737.27        |
| 36 | Kab. Sidoarjo    | 989513                    | 47232.65        |
| 37 | Kab. Situbondo   | 343269                    | 7642.328        |
| 38 | Kab. Sumenep     | 609150                    | 20615.06        |

**Lampiran 8** Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Rata-Rata Lama Sekolah Tahun 2010-2016 (Tahun)

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata Tahun 2010-2016 | Standar Deviasi |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 6.4051                    | 0.3576          |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 6.6923                    | 0.3214          |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 6.7456                    | 0.3580          |
| 4  | Kab. Tulungagung | 7.4950                    | 0.1619          |
| 5  | Kab. Lumajang    | 5.8476                    | 0.2211          |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 5.3309                    | 0.2601          |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 6.1663                    | 0.3132          |
| 8  | Kab. Jombang     | 7.4449                    | 0.1590          |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 7.0934                    | 0.2575          |
| 10 | Kab. Madiun      | 6.7038                    | 0.3199          |
| 11 | Kab. Magetan     | 7.4248                    | 0.2075          |
| 12 | Kab. Ngawi       | 6.3003                    | 0.2617          |
| 13 | Kab. Bojonegoro  | 6.0484                    | 0.4505          |
| 14 | Kab. Tuban       | 5.9689                    | 0.2904          |
| 15 | Kab. Lamongan    | 6.9794                    | 0.3359          |
| 16 | Kab. Bangkalan   | 4.8502                    | 0.3050          |
| 17 | Kab. Pamekasan   | 5.5704                    | 0.3294          |
| 18 | Kota Kediri      | 9.5770                    | 0.2657          |
| 19 | Kota Blitar      | 9.6552                    | 0.1875          |
| 20 | Kota Malang      | 9.8026                    | 0.2944          |
| 21 | Kota Probolinggo | 8.3300                    | 0.1483          |
| 22 | Kota Pasuruan    | 8.9211                    | 0.1931          |
| 23 | Kota Mojokerto   | 9.8807                    | 0.0511          |
| 24 | Kota Madiun      | <b>10.7747</b>            | 0.2888          |
| 25 | Kota Surabaya    | 10.0529                   | 0.2322          |
| 26 | Kota Batu        | 8.0485                    | 0.4709          |
| 27 | Kab. Blitar      | 6.7899                    | 0.3330          |
| 28 | Kab. Kediri      | 7.2576                    | 0.2147          |
| 29 | Kab. Mojokerto   | 7.5150                    | 0.2480          |
| 30 | Kab. Banyuwangi  | 6.7305                    | 0.2054          |
| 31 | Kab. Gresik      | 8.4720                    | 0.3599          |
| 32 | Kab. Jember      | 5.6650                    | 0.1901          |
| 33 | Kab. Malang      | 6.5934                    | 0.2246          |
| 34 | Kab. Probolinggo | 5.4249                    | 0.2731          |
| 35 | Kab. Sampang     | 3.4098                    | 0.2409          |
| 36 | Kab. Sidoarjo    | 9.8366                    | 0.3707          |
| 37 | Kab. Situbondo   | 5.3258                    | 0.3105          |
| 38 | Kab. Sumenep     | 4.6003                    | 0.3343          |

**Lampiran 9** Rata-Rata dan Standar Deviasi dari Rasio Elektrifikasi Tahun 2010-2016

| No | Kabupaten/Kota   | Rata-Rata Tahun 2010-2016 | Standar Deviasi |
|----|------------------|---------------------------|-----------------|
| 1  | Kab. Pacitan     | 69.923                    | 8.548           |
| 2  | Kab. Ponorogo    | 88.775                    | 9.847           |
| 3  | Kab. Trenggalek  | 71.636                    | 7.617           |
| 4  | Kab. Tulungagung | 82.002                    | 7.195           |
| 5  | Kab. Lumajang    | 69.829                    | 13.879          |
| 6  | Kab. Bondowoso   | 54.963                    | 6.470           |
| 7  | Kab. Pasuruan    | 66.815                    | 16.201          |
| 8  | Kab. Jombang     | 92.514                    | 7.821           |
| 9  | Kab. Nganjuk     | 94.380                    | 6.750           |
| 10 | Kab. Madiun      | 94.414                    | 2.712           |
| 11 | Kab. Magetan     | 97.253                    | 4.149           |
| 12 | Kab. Ngawi       | 85.963                    | 4.283           |
| 13 | Kab. Bojonegoro  | 71.936                    | 6.433           |
| 14 | Kab. Tuban       | 71.083                    | 7.822           |
| 15 | Kab. Lamongan    | 80.959                    | 11.918          |
| 16 | Kab. Bangkalan   | 62.210                    | 10.765          |
| 17 | Kab. Pamekasan   | 59.767                    | 9.176           |
| 18 | Kota Kediri      | 82.227                    | 7.639           |
| 19 | Kota Blitar      | 81.704                    | 7.311           |
| 20 | Kota Malang      | 88.212                    | 8.302           |
| 21 | Kota Probolinggo | 81.037                    | 11.606          |
| 22 | Kota Pasuruan    | 66.815                    | 16.201          |
| 23 | Kota Mojokerto   | 97.932                    | 8.265           |
| 24 | Kota Madiun      | 94.414                    | 2.712           |
| 25 | Kota Surabaya    | <b>108.503</b>            | 9.850           |
| 26 | Kota Batu        | 88.212                    | 8.302           |
| 27 | Kab. Blitar      | 81.704                    | 7.311           |
| 28 | Kab. Kediri      | 82.227                    | 7.639           |
| 29 | Kab. Mojokerto   | 97.932                    | 8.265           |
| 30 | Kab. Banyuwangi  | 84.627                    | 6.474           |
| 31 | Kab. Gresik      | 76.660                    | 14.713          |
| 32 | Kab. Jember      | 76.599                    | 6.515           |
| 33 | Kab. Malang      | 88.212                    | 8.302           |
| 34 | Kab. Probolinggo | 81.037                    | 11.606          |
| 36 | Kab. Sidoarjo    | 76.645                    | 14.804          |
| 37 | Kab. Situbondo   | 63.486                    | 6.206           |
| 37 | Kab. Sampang     | 44.710                    | 9.924           |
| 38 | Kab. Sumenep     | 50.923                    | 3.573           |

## Lampiran 10 Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

```
> library(ctv)
> library(maptools)
> library(rgdal)
> library(spdep)
> library(ape)

> data<-read.csv("PDRB.csv",header=TRUE)
> PDRB2010=data[,2]
> PDRB2011=data[,3]
> PDRB2012=data[,4]
> PDRB2013=data[,5]
> PDRB2014=data[,6]
> PDRB2015=data[,7]
> PDRB2016=data[,8]
> Kabupaten=data[,1]

> bobot=read.csv("matriksqueen.csv",header=FALSE)
> bobot2=read.csv("customized.csv",header=FALSE)
> ww=as.matrix(bobot)
> ww2=as.matrix(bobot2)

> moran.test(PDRB2010,listw=mat2listw(ww),alternative="two.sided")
> moran.test(PDRB2011,listw=mat2listw(ww),alternative="two.sided")
> moran.test(PDRB2012,listw=mat2listw(ww),alternative="two.sided")
> moran.test(PDRB2013,listw=mat2listw(ww),alternative="two.sided")
> moran.test(PDRB2014,listw=mat2listw(ww),alternative="two.sided")
> moran.test(PDRB2015,listw=mat2listw(ww),alternative="two.sided")
> moran.test(PDRB2016,listw=mat2listw(ww),alternative="two.sided")
```

### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2010

weights: mat2listw(ww)

Moran I statistic standard deviate = 3.7283, p-value = 0.0001928

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.304361767       | -0.027027027 | 0.007900673 |



### **Lampiran 10** Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

#### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2011

weights: mat2listw(ww)

Moran I statistic standard deviate = 3.7424, p-value = 0.0001823

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.304458571       | -0.027027027 | 0.007845603 |

#### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2012

weights: mat2listw(ww)

Moran I statistic standard deviate = 3.7664, p-value = 0.0001656

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.305457988       | -0.027027027 | 0.007792593 |

#### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2013

weights: mat2listw(ww)

Moran I statistic standard deviate = 3.7963, p-value = 0.0001469

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.304696687       | -0.027027027 | 0.007635368 |

#### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2014

weights: mat2listw(ww)

Moran I statistic standard deviate = 3.8224, p-value = 0.0001321

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.305819549       | -0.027027027 | 0.007582463 |

#### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2015

weights: mat2listw(ww)

Moran I statistic standard deviate = 3.8117, p-value = 0.000138

alternative hypothesis: two.sided

### **Lampiran 10** Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

|  |              |             |
|--|--------------|-------------|
| sample estimates:  |              |             |
| Moran I statistic  | Expectation  | Variance    |
| 0.305028860  | -0.027027027 | 0.007589129 |
| <br><b>Moran I test under randomisation</b>                      |              |             |
| data: PDRB2016   |              |             |
| weights: mat2listw(ww)   |              |             |
| Moran I statistic standard deviate = 3.7638, p-value = 0.0001673 |              |             |
| alternative hypothesis: two.sided                                |              |             |
| sample estimates:  |              |             |
| Moran I statistic  | Expectation  | Variance    |
| 0.30146941   | -0.02702703  | 0.00761727  |

### **Lampiran 11** Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot *Customize*

|   |              |             |
|---|--------------|-------------|
| > moran.test(PDRB2010,listw=mat2listw(ww2),alternative="two.sided") |              |             |
| > moran.test(PDRB2011,listw=mat2listw(ww2),alternative="two.sided") |              |             |
| > moran.test(PDRB2012,listw=mat2listw(ww2),alternative="two.sided") |              |             |
| > moran.test(PDRB2013,listw=mat2listw(ww2),alternative="two.sided") |              |             |
| > moran.test(PDRB2014,listw=mat2listw(ww2),alternative="two.sided") |              |             |
| > moran.test(PDRB2015,listw=mat2listw(ww2),alternative="two.sided") |              |             |
| > moran.test(PDRB2016,listw=mat2listw(ww2),alternative="two.sided") |              |             |
| <br><b>Moran I test under randomisation</b>                         |              |             |
| data: PDRB2010  |              |             |
| weights: mat2listw(ww2)   |              |             |
| Moran I statistic standard deviate = 1.7107, p-value = 0.08714      |              |             |
| alternative hypothesis: two.sided                                   |              |             |
| sample estimates:   |              |             |
| Moran I statistic   | Expectation  | Variance    |
| 0.122271131   | -0.027027027 | 0.007616877 |
| <br><b>Moran I test under randomisation</b>                         |              |             |
| data: PDRB2011  |              |             |
| weights: mat2listw(ww2)   |              |             |
| Moran I statistic standard deviate = 1.7163, p-value = 0.08611      |              |             |
| alternative hypothesis: two.sided                                   |              |             |
| sample estimates:   |              |             |
| Moran I statistic   | Expectation  | Variance    |
| 0.122238003   | -0.027027027 | 0.007563921 |

## **Lampiran 11** Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2012

weights: mat2listw(ww2)

Moran I statistic standard deviate = 1.7289, p-value = 0.08383

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.122828452       | -0.027027027 | 0.007512946 |

### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2013

weights: mat2listw(ww2)

Moran I statistic standard deviate = 1.7416, p-value = 0.08159

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.122399535       | -0.027027027 | 0.007361757 |

### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2014

weights: mat2listw(ww2)

Moran I statistic standard deviate = 1.7561, p-value = 0.07907

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.123124833       | -0.027027027 | 0.007310883 |

### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2015

weights: mat2listw(ww2)

Moran I statistic standard deviate = 1.7493, p-value = 0.08024

alternative hypothesis: two.sided

sample estimates:

| Moran I statistic | Expectation  | Variance    |
|-------------------|--------------|-------------|
| 0.122611974       | -0.027027027 | 0.007317293 |

### **Moran I test under randomisation**

data: PDRB2016

weights: mat2listw(ww2)

Moran I statistic standard deviate = 1.7208, p-value = 0.08529

### Lampiran 11 Uji Moran's I dengan Matriks Pembobot *Customize (Lanjutan)*

|                                   |              |             |
|-----------------------------------|--------------|-------------|
| alternative hypothesis: two.sided |              |             |
| sample estimates:                 |              |             |
| Moran I statistic                 | Expectation  | Variance    |
| 0.120442575                       | -0.027027027 | 0.007344354 |

### Lampiran 12 Uji Dependensi Spasial dengan *Lagrange Multiplier* dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

| Ordinary Least-squares Estimates                              |             |             |               |
|---|-------------|-------------|---------------|
| Dependent Variable = Y  |             |             |               |
| R-squared = 0.8398  |             |             |               |
| Rbar-squared = 0.8355   |             |             |               |
| sigma^2 = 0.1539  |             |             |               |
| Durbin-Watson = 2.0318  |             |             |               |
| Nobs, Nvars = 266, 8  |             |             |               |
| *****   |             |             |               |
| Variable  | Coefficient | t-statistic | t-probability |
| intercept   | -5.548230   | -6.074268   | 0.000000      |
| X1  | -0.080348   | -3.098804   | 0.002158      |
| X2  | 0.212367    | 11.027969   | 0.000000      |
| X3  | 0.043916    | 1.157609    | 0.248094      |
| X4  | 0.340150    | 3.724055    | 0.000241      |
| X5  | 0.661916    | 9.427486    | 0.000000      |
| X6  | 0.784169    | 3.869600    | 0.000138      |
| X7  | -0.535341   | -3.061526   | 0.002435      |
| Loglikols =   |             |             |               |
| -124.5014   |             |             |               |
| T = 7   |             |             |               |
| LM test no spatial lag, probability = 2.4270, 0.119           |             |             |               |
| robust LM test no spatial lag, probability = 5.7477, 0.017    |             |             |               |
| LM test no spatial error, probability = 26.7063, 0.000        |             |             |               |
| robust LM test no spatial error, probability = 30.0271, 0.000 |             |             |               |
| Wrong # of variable names in prt_reg -- check vnames argument |             |             |               |
| will use generic variable names                               |             |             |               |
| Ordinary Least-squares Estimates                              |             |             |               |
| R-squared = 0.9085  |             |             |               |
| Rbar-squared = 0.9064   |             |             |               |
| sigma^2 = 0.0012  |             |             |               |
| Durbin-Watson = 1.3886  |             |             |               |

## Lampiran 12 Uji Dependensi Spasial dengan *Lagrange Multiplier* dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

```

Nobs, Nvars = 266, 7
*****
Variable      Coefficient    t-statistic    t-probability
variable 1     0.004794      0.830481      0.407032
variable 2    -0.001109     -0.212345     0.832005
variable 3     0.017745      2.715138     0.007070
variable 4     0.259058     16.092925     0.000000
variable 5     0.193607      3.319730     0.001031
variable 6     0.505967      4.282210     0.000026
variable 7    -0.015199     -0.548193     0.584032
FE_rsqr2 =
  0.9987
loglikfe =
  515.6098
T =
  7
LM test no spatial lag, probability = 124.7769, 0.000
robust LM test no spatial lag, probability = 48.6357, 0.000
LM test no spatial error, probability = 76.3817, 0.000
robust LM test no spatial error, probability = 0.2404, 0.624
Wrong # of variable names in prt_reg -- check vnames argument
will use generic variable names

Ordinary Least-squares Estimates
R-squared = 0.0920
Rbar-squared = 0.0710
sigma^2 = 0.0005
Durbin-Watson = 2.1183
Nobs, Nvars = 266, 7
*****
Variable      Coefficient    t-statistic    t-probability
variable 1    -0.010058     -2.623773     0.009212
variable 2    -0.008432     -2.454636     0.014761
variable 3     0.001334      0.307257     0.758894
variable 4     0.057603      2.315695     0.021356
variable 5     0.012881      0.316657     0.751759
variable 6     0.020142      0.248167     0.804202
variable 7    -0.045151     -2.465089     0.014347

T =
  7

```

**Lampiran 12** Uji Dependensi Spasial dengan *Lagrange Multiplier* dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

|  |   |          |       |
|--|---|----------|-------|
| LM test no spatial lag, probability          | = | 25.5404, | 0.000 |
| robust LM test no spatial lag, probability   | = | 8.5090,  | 0.004 |
| LM test no spatial error, probability        | = | 20.8629, | 0.000 |
| robust LM test no spatial error, probability | = | 3.8315,  | 0.050 |

**Lampiran 13** Uji Dependensi Spasial dengan *Lagrange Multiplier* dengan Matriks Pembobot *Customize*

|   |             |             |               |
|---|-------------|-------------|---------------|
| Ordinary Least-squares Estimates                              |             |             |               |
| Dependent Variable = Y  |             |             |               |
| R-squared = 0.8398  |             |             |               |
| Rbar-squared = 0.8355   |             |             |               |
| sigma^2 = 0.1539  |             |             |               |
| Durbin-Watson = 2.0318  |             |             |               |
| Nobs, Nvars = 266, 8  |             |             |               |
| *****   |             |             |               |
| Variable  | Coefficient | t-statistic | t-probability |
| intercept   | -3.198560   | -3.850686   | 0.000149      |
| X1  | -0.080348   | -3.098804   | 0.002158      |
| X2  | 0.212367    | 11.027969   | 0.000000      |
| X3  | 0.043916    | 1.157609    | 0.248094      |
| X4  | 0.340150    | 3.724055    | 0.000241      |
| X5  | 0.661916    | 9.427486    | 0.000000      |
| X6  | 0.784169    | 3.869600    | 0.000138      |
| X7  | -0.535341   | -3.061526   | 0.002435      |
| loglikols = -124.5014   |             |             |               |
| T=7   |             |             |               |
| LM test no spatial lag, probability = 9.8903, 0.002           |             |             |               |
| robust LM test no spatial lag, probability = 0.0005, 0.982    |             |             |               |
| LM test no spatial error, probability = 25.8075, 0.000        |             |             |               |
| robust LM test no spatial error, probability = 15.9177, 0.000 |             |             |               |
| Wrong # of variable names in prt_reg -- check vnames argument |             |             |               |
| will use generic variable names                               |             |             |               |
| Ordinary Least-squares Estimates                              |             |             |               |
| R-squared = 0.9085  |             |             |               |
| Rbar-squared = 0.9064   |             |             |               |
| sigma^2 = 0.0012  |             |             |               |
| Durbin-Watson = 1.3886  |             |             |               |
| Nobs, Nvars = 266, 7  |             |             |               |

### Lampiran 13 Uji Dependensi Spasial dengan *Lagrange Multiplier* dengan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

\*\*\*\*\*

| Variable   | Coefficient | t-statistic | t-probability |
|------------|-------------|-------------|---------------|
| variable 1 | 0.004794    | 0.830481    | 0.407032      |
| variable 2 | -0.001109   | -0.212345   | 0.832005      |
| variable 3 | 0.017745    | 2.715138    | 0.007070      |
| variable 4 | 0.259058    | 16.092925   | 0.000000      |
| variable 5 | 0.193607    | 3.319730    | 0.001031      |
| variable 6 | 0.505967    | 4.282210    | 0.000026      |
| variable 7 | -0.015199   | -0.548193   | 0.584032      |

FE\_rsqr2 = 0.9987

loglikfe = 515.6098

T = 7

LM test no spatial lag, probability = 125.0347, 0.000

robust LM test no spatial lag, probability = 47.3074, 0.000

LM test no spatial error, probability = 77.8310, 0.000

robust LM test no spatial error, probability = 0.1037, 0.747

Wrong # of variable names in prt\_reg -- check vnames argument  
will use generic variable names

Ordinary Least-squares Estimates

R-squared = 0.0920

Rbar-squared = 0.0710

sigma^2 = 0.0005

Durbin-Watson = 2.1183

Nobs, Nvars = 266, 7

\*\*\*\*\*

| Variable   | Coefficient | t-statistic | t-probability |
|------------|-------------|-------------|---------------|
| variable 1 | -0.010058   | -2.623773   | 0.009212      |
| variable 2 | -0.008432   | -2.454636   | 0.014761      |
| variable 3 | 0.001334    | 0.307257    | 0.758894      |
| variable 4 | 0.057603    | 2.315695    | 0.021356      |
| variable 5 | 0.012881    | 0.316657    | 0.751759      |
| variable 6 | 0.020142    | 0.248167    | 0.804202      |
| variable 7 | -0.045151   | -2.465089   | 0.014347      |

T = 7

LM test no spatial lag, probability = 24.0995, 0.000

robust LM test no spatial lag, probability = 8.0344, 0.005

LM test no spatial error, probability = 19.6831, 0.000

robust LM test no spatial error, probability = 3.6179, 0.057

### Lampiran 14 Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

```

Pooled model with spatially lagged dependent variable, no fixed effects
Dependent Variable =      Y
R-squared      =  0.8417
corr-squared   =  0.8350
sigma^2        =  0.1476
Nobs,Nvar,#FE  =  266,  9,  8
log-likelihood  =  -123.16317
# of iterations =  1
min and max rho = -1.0000,  1.0000
total time in secs =  0.3280
time for optimiz =  0.1250
time for lndet  =  0.0160
time for eigs   =  0.1250
time for t-stats =  0.0160
No lndet approximation used
*****
Variable      Coefficient  Asymptot t-stat  z-probability
intercept     -4.926994      -5.193138      0.000000
X1            -0.080867      -3.176831      0.001489
X2            0.222806      11.350915      0.000000
X3            0.052972      1.424066      0.154427
X4            0.343529      3.785432      0.000153
X5            0.654295      9.405543      0.000000
X6            0.856540      4.211349      0.000025
X7            -0.590884     -3.368697      0.000755
W*dep.var.    -0.076963     -1.674774      0.093979

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial fixed effects
Dependent Variable =      Y
R-squared      =  0.9995
corr-squared   =  0.9253
sigma^2        =  0.0005
Nobs,Nvar,#FE  =  266,  8,  45
log-likelihood  =  615.84866
# of iterations =  1
min and max rho = -1.0000,  1.0000
total time in secs =  0.1100
time for optimiz =  0.0470
time for lndet  =  0.0150
time for eigs   =  0.0160

```



### Lampiran 14 Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

No Indet approximation used

\*\*\*\*\*

| Variable   | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|------------|-------------|-----------------|---------------|
| X1         | -0.000632   | -0.164866       | 0.869049      |
| X2         | -0.005497   | -1.588331       | 0.112212      |
| X3         | 0.004227    | 0.973162        | 0.330473      |
| X4         | 0.081445    | 5.614693        | 0.000000      |
| X5         | 0.061072    | 1.569541        | 0.116522      |
| X6         | 0.258255    | 3.263831        | 0.001099      |
| X7         | -0.028868   | -1.571538       | 0.116058      |
| W*dep.var. | 0.703985    | 20.190359       | 0.000000      |

Mean intercept and spatial fixed effects

| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|-----------|-------------|-----------------|---------------|
| intercept | 0.495190    | 0.054661        | 0.956409      |
| sfe 1     | -0.220026   | -0.028247       | 0.977465      |
| sfe 2     | -0.093510   | -0.010635       | 0.991514      |
| sfe 3     | -0.234853   | -0.027461       | 0.978092      |
| sfe 4     | 0.344067    | 0.037097        | 0.970408      |
| sfe 5     | -0.340579   | -0.037025       | 0.970465      |
| sfe 6     | -0.575636   | -0.065398       | 0.947858      |
| sfe 7     | 1.465648    | 0.151147        | 0.879859      |
| sfe 8     | -0.113023   | -0.012002       | 0.990424      |
| sfe 9     | -0.205066   | -0.023007       | 0.981645      |
| sfe 10    | -0.233737   | -0.025865       | 0.979365      |
| sfe 11    | -0.090762   | -0.010240       | 0.991830      |
| sfe 12    | -0.350917   | -0.039153       | 0.968768      |
| sfe 13    | 0.983484    | 0.105307        | 0.916132      |
| sfe 14    | 0.423517    | 0.045035        | 0.964080      |
| sfe 15    | -0.372346   | -0.040800       | 0.967455      |
| sfe 16    | 0.427845    | 0.053782        | 0.957109      |
| sfe 17    | -0.476064   | -0.057091       | 0.954472      |
| sfe 18    | 1.315857    | 0.138916        | 0.889517      |
| sfe 19    | -1.494277   | -0.180731       | 0.856579      |
| sfe 20    | 0.050718    | 0.005339        | 0.995740      |
| sfe 21    | -0.900820   | -0.104968       | 0.916402      |
| sfe 22    | -2.227072   | -0.259667       | 0.795120      |
| sfe 23    | -1.993274   | -0.233133       | 0.815658      |
| sfe 24    | -0.296196   | -0.034390       | 0.972566      |
| sfe 25    | 1.524539    | 0.138767        | 0.889634      |
| sfe 26    | -1.356133   | -0.165492       | 0.868557      |
| sfe 27    | 0.190346    | 0.021011        | 0.983237      |

### Lampiran 14 Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

|        |           |           |          |
|--------|-----------|-----------|----------|
| sfe 28 | -0.037850 | -0.003832 | 0.996943 |
| sfe 29 | 0.686108  | 0.071735  | 0.942813 |
| sfe 30 | 0.924881  | 0.096545  | 0.923088 |
| sfe 31 | 0.465023  | 0.046336  | 0.963042 |
| sfe 32 | 0.822496  | 0.085163  | 0.932132 |
| sfe 33 | 1.012832  | 0.102182  | 0.918612 |
| sfe 34 | 0.043672  | 0.004725  | 0.996230 |
| sfe 35 | 0.100428  | 0.012988  | 0.989638 |
| sfe 36 | 0.507712  | 0.049825  | 0.960262 |
| sfe 37 | -0.437013 | -0.048358 | 0.961431 |
| sfe 38 | 0.759982  | 0.091941  | 0.926745 |

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial random effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9994

corr-squared = 0.1681

sigma^2 = 0.0006

Nobs,Nvar = 266, 8

log-likelihood = 424.3538

# of iterations = 5

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.2190

time for optimiz = 0.1880

time for lndet = 0.0160

time for t-stats = 0.0150

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*

| Variable   | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|------------|-------------|-----------------|---------------|
| X1         | -0.000597   | -0.154918       | 0.876886      |
| X2         | -0.005198   | -1.485523       | 0.137405      |
| X3         | 0.004252    | 0.972742        | 0.330681      |
| X4         | 0.088616    | 6.129230        | 0.000000      |
| X5         | 0.113534    | 6.632210        | 0.000000      |
| X6         | 0.260847    | 3.328760        | 0.000872      |
| X7         | -0.031084   | -1.663558       | 0.096201      |
| W*dep.var. | 0.674959    | 18.745241       | 0.000000      |
| teta       | 0.011489    | 6.164703        | 0.000000      |

### Lampiran 15 Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

Pooled model with spatial error autocorrelation, no fixed effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.8385

corr-squared = 0.8386

sigma<sup>2</sup> = 0.1315

log-likelihood = NaN

Nobs,Nvar,#FE = 266, 8, 8

# iterations = 21

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.2500

time for optimiz = 0.1410

time for lndet = 0.0160

time for t-stats = 0.0160

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*

| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|-----------|-------------|-----------------|---------------|
| intercept | -5.087965   | -6.554815       | 0.000000      |
| X1        | -0.093463   | -4.325396       | 0.000015      |
| X2        | 0.217185    | 13.045352       | 0.000000      |
| X3        | 0.068780    | 1.965248        | 0.049386      |
| X4        | 0.239137    | 3.306916        | 0.000943      |
| X5        | 0.711328    | 11.979521       | 0.000000      |
| X6        | 0.819304    | 4.658389        | 0.000003      |
| X7        | -0.543517   | -3.535384       | 0.000407      |
| spat.aut. | -0.236068   | -3.325684       | 0.000882      |

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial fixed effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9987

corr-squared = 0.9081

sigma<sup>2</sup> = 0.0018

log-likelihood = NaN

Nobs,Nvar,#FE = 266, 7, 45

# iterations = 21

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.0780

time for optimiz = 0.0160

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*

| Variable | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|----------|-------------|-----------------|---------------|
| X1       | 0.001666    | 0.246834        | 0.805037      |

**Lampiran 15** Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot  
*Queen Contiguity* (Lanjutan)

|  |             |                 |               |
|--|-------------|-----------------|---------------|
| X2                                       | -0.000073   | -0.012190       | 0.990274      |
| X3                                       | 0.021236    | 2.761763        | 0.005749      |
| X4                                       | 0.248381    | 14.465861       | 0.000000      |
| X5                                       | 0.221806    | 3.346188        | 0.000819      |
| X6                                       | 0.572798    | 4.242197        | 0.000022      |
| X7                                       | -0.010448   | -0.332934       | 0.739184      |
| spat.aut.                                | -0.236068   | -3.325684       | 0.000882      |
| Mean intercept and spatial fixed effects |             |                 |               |
| Variable                                 | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
| intercept                                | 2.004616    | 0.123348        | 0.901832      |
| sfe 1                                    | -0.587107   | -0.042016       | 0.966486      |
| sfe 2                                    | -0.577744   | -0.036629       | 0.970780      |
| sfe 3                                    | -0.597028   | -0.038915       | 0.968958      |
| sfe 4                                    | -0.067067   | -0.004031       | 0.996784      |
| sfe 5                                    | -0.032673   | -0.001980       | 0.998420      |
| sfe 6                                    | -0.416597   | -0.026383       | 0.978952      |
| sfe 7                                    | 1.229833    | 0.070699        | 0.943637      |
| sfe 8                                    | -0.058666   | -0.003473       | 0.997229      |
| sfe 9                                    | -0.386609   | -0.024179       | 0.980710      |
| sfe 10                                   | -0.547607   | -0.033780       | 0.973053      |
| sfe 11                                   | -0.600420   | -0.037762       | 0.969877      |
| sfe 12                                   | -0.549904   | -0.034202       | 0.972716      |
| sfe 13                                   | 0.663954    | 0.039630        | 0.968388      |
| sfe 14                                   | 0.581689    | 0.034480        | 0.972495      |
| sfe 15                                   | -0.069050   | -0.004218       | 0.996635      |
| sfe 16                                   | 0.100249    | 0.007025        | 0.994395      |
| sfe 17                                   | -0.666097   | -0.044529       | 0.964483      |
| sfe 18                                   | 1.432380    | 0.084294        | 0.932823      |
| sfe 19                                   | -1.232900   | -0.083124       | 0.933753      |
| sfe 20                                   | 0.492830    | 0.028919        | 0.976929      |
| sfe 21                                   | -0.748813   | -0.048639       | 0.961207      |
| sfe 22                                   | -1.035612   | -0.067309       | 0.946335      |
| sfe 23                                   | -1.200970   | -0.078301       | 0.937589      |
| sfe 24                                   | -0.642971   | -0.041614       | 0.966806      |
| sfe 25                                   | 1.842034    | 0.093463        | 0.925535      |
| sfe 26                                   | -0.376475   | -0.025610       | 0.979569      |
| sfe 27                                   | -0.082084   | -0.005051       | 0.995970      |
| sfe 28                                   | -0.090945   | -0.005132       | 0.995905      |
| sfe 29                                   | 0.680534    | 0.039663        | 0.968362      |

### Lampiran 15 Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

|  |                                    |                 |               |
|--|------------------------------------|-----------------|---------------|
| sfe 30   | 0.513777                           | 0.029896        | 0.976150      |
| sfe 31   | 1.076058                           | 0.059770        | 0.952339      |
| sfe 32   | 0.496415                           | 0.028652        | 0.977142      |
| sfe 33   | 0.610839                           | 0.034353        | 0.972596      |
| sfe 34   | 0.016451                           | 0.000992        | 0.999208      |
| sfe 35   | -0.046600                          | -0.003359       | 0.997320      |
| sfe 36   | 1.087493                           | 0.059492        | 0.952561      |
| sfe 37   | -0.382291                          | -0.023581       | 0.981187      |
| sfe 38   | 0.171697                           | 0.011579        | 0.990762      |
| Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial random effects |                                    |                 |               |
| Dependent Variable = Y   |                                    |                 |               |
| R-squared  | = 0.9989                           |                 |               |
| corr-squared   | = 0.6468                           |                 |               |
| sigma^2  | = 0.0010                           |                 |               |
| Nobs,Nvar  | = 266, 7                           |                 |               |
| log-likelihood   | = 374.42596                        |                 |               |
| # of iterations  | = 6                                |                 |               |
| min and max rho  | = -28769588302190508.0000, -1.0000 |                 |               |
| total time in secs   | = 0.4380                           |                 |               |
| time for optimiz   | = 0.3750                           |                 |               |
| time for t-stats   | = 0.0320                           |                 |               |
| *****  |                                    |                 |               |
| Variable   | Coefficient                        | Asymptot t-stat | z-probability |
| X1   | 0.003510                           | 0.685101        | 0.493280      |
| X2   | -0.003512                          | -0.731570       | 0.464431      |
| X3   | 0.007833                           | 1.363226        | 0.172811      |
| X4   | 0.265638                           | 13.767000       | 0.000000      |
| X5   | 0.396474                           | 22.735865       | 0.000000      |
| X6   | 0.469212                           | 4.660615        | 0.000003      |
| X7   | -0.046080                          | -1.816471       | 0.069298      |
| spat.aut.  | 0.560971                           | 10.441693       | 0.000000      |
| teta   | 492.657950                         | 5.331317        | 0.000000      |

### Lampiran 16 Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot *Customize*

|   |          |  |  |
|---|----------|--|--|
| Pooled model with spatially lagged dependent variable, no fixed effects |          |  |  |
| Dependent Variable = Y  |          |  |  |
| R-squared   | = 0.8473 |  |  |
| corr-squared  | = 0.8345 |  |  |

## Lampiran 16 Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

```

sigma^2      = 0.1424
Nobs,Nvar,#FE = 266, 9, 8
log-likelihood = -119.00621
# of iterations = 1
min and max rho = -1.0000, 1.0000
total time in secs = 0.3450
time for optimiz = 0.1420
time for lndet = 0.0150
time for eigs = 0.1100
time for t-stats = 0.0460
No lndet approximation used
*****
Variable      Coefficient Asymptot t-stat  z-probability
intercept     -3.876315   -3.916868    0.000090
X1            -0.078082   -3.112843    0.001853
X2            0.235544   12.111346    0.000000
X3            0.047805    1.307764    0.190954
X4            0.332135    3.761445    0.000169
X5            0.640926    9.363111    0.000000
X6            0.876867    4.445419    0.000009
X7           -0.633069   -3.686083    0.000228
W*dep.var.    -0.149959   -3.423703    0.000618

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial fixed effects
Dependent Variable = Y
R-squared      = 0.9995
corr-squared   = 0.9253
sigma^2       = 0.0006
Nobs,Nvar,#FE = 266, 8, 45
log-likelihood = 614.36732
# of iterations = 1
min and max rho = -1.0000, 1.0000
total time in secs = 0.1570
time for optimiz = 0.0470
time for lndet = 0.0150
time for eigs = 0.0160
No lndet approximation used
*****
Variable      Coefficient Asymptot t-stat  z-probability
X1           -0.000600   -0.155093    0.876748

```

**Lampiran 16** Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot  
*Customize (Lanjutan)*

|  |             |                 |               |
|--|-------------|-----------------|---------------|
| X2                                       | -0.005448   | -1.560002       | 0.118760      |
| X3                                       | 0.004385    | 1.000485        | 0.317076      |
| X4                                       | 0.081979    | 5.585680        | 0.000000      |
| X5                                       | 0.065156    | 1.659176        | 0.097080      |
| X6                                       | 0.252442    | 3.160609        | 0.001574      |
| X7                                       | -0.031600   | -1.704827       | 0.088227      |
| W*dep.var.                               | 0.706976    | 20.073692       | 0.000000      |
| Mean intercept and spatial fixed effects |             |                 |               |
| Variable                                 | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
| intercept                                | 0.454318    | 0.049702        | 0.960360      |
| sfe 1                                    | -0.246803   | -0.031402       | 0.974949      |
| sfe 2                                    | -0.121863   | -0.013737       | 0.989040      |
| sfe 3                                    | -0.262982   | -0.030476       | 0.975687      |
| sfe 4                                    | 0.314766    | 0.033635        | 0.973168      |
| sfe 5                                    | -0.373883   | -0.040283       | 0.967868      |
| sfe 6                                    | -0.607950   | -0.068453       | 0.945425      |
| sfe 7                                    | 1.431932    | 0.146353        | 0.883643      |
| sfe 8                                    | -0.144478   | -0.015205       | 0.987869      |
| sfe 9                                    | -0.234610   | -0.026087       | 0.979188      |
| sfe 10                                   | -0.260889   | -0.028612       | 0.977174      |
| sfe 11                                   | -0.116483   | -0.013025       | 0.989608      |
| sfe 12                                   | -0.380194   | -0.042041       | 0.966466      |
| sfe 13                                   | 0.951364    | 0.100959        | 0.919583      |
| sfe 14                                   | 0.390144    | 0.041116        | 0.967204      |
| sfe 15                                   | -0.405501   | -0.044037       | 0.964875      |
| sfe 16                                   | 0.397173    | 0.049481        | 0.960536      |
| sfe 17                                   | -0.506977   | -0.060256       | 0.951952      |
| sfe 18                                   | 1.292739    | 0.135257        | 0.892408      |
| sfe 19                                   | -1.513560   | -0.181430       | 0.856030      |
| sfe 20                                   | 0.020629    | 0.002152        | 0.998283      |
| sfe 21                                   | -0.922714   | -0.106560       | 0.915138      |
| sfe 22                                   | -2.252866   | -0.260331       | 0.794608      |
| sfe 23                                   | -2.014092   | -0.233466       | 0.815400      |
| sfe 24                                   | -0.313588   | -0.036085       | 0.971215      |
| sfe 25                                   | 2.619468    | 0.236303        | 0.813198      |
| sfe 26                                   | -1.381065   | -0.167031       | 0.867346      |
| sfe 27                                   | 0.159664    | 0.017467        | 0.986064      |
| sfe 28                                   | -0.070861   | -0.007110       | 0.994327      |
| sfe 29                                   | 0.655575    | 0.067931        | 0.945840      |
| sfe 30                                   | 0.892707    | 0.092355        | 0.926416      |

### Lampiran 16 Pemodelan SAR Panel dengan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

|        |           |           |          |
|--------|-----------|-----------|----------|
| sfe 31 | 0.430861  | 0.042549  | 0.966061 |
| sfe 32 | 0.787158  | 0.080777  | 0.935620 |
| sfe 33 | 0.978327  | 0.097821  | 0.922075 |
| sfe 34 | 0.010999  | 0.001179  | 0.999059 |
| sfe 35 | 0.066665  | 0.008544  | 0.993183 |
| sfe 36 | 0.471097  | 0.045820  | 0.963454 |
| sfe 37 | -0.467860 | -0.051310 | 0.959079 |
| sfe 38 | 0.727951  | 0.087280  | 0.930449 |

LR-test joint significance spatial fixed effects, degrees of freedom and probability = 1480.6190, 38, 0.0000

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial random effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9994

corr-squared = 0.1623

sigma^2 = 0.0006

Nobs,Nvar = 266, 8

log-likelihood = 420.24366

# of iterations = 6

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.2660

time for optimiz = 0.2500

time for lndet = 0.0160

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*

| Variable   | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|------------|-------------|-----------------|---------------|
| X1         | -0.000651   | -0.169556       | 0.865360      |
| X2         | -0.005255   | -1.507947       | 0.131568      |
| X3         | 0.004423    | 1.016192        | 0.309538      |
| X4         | 0.088364    | 6.097368        | 0.000000      |
| X5         | 0.112861    | 6.266503        | 0.000000      |
| X6         | 0.262191    | 3.345495        | 0.000821      |
| X7         | -0.033431   | -1.797066       | 0.072325      |
| W*dep.var. | 0.678974    | 18.744974       | 0.000000      |
| teta       | 0.009797    | 6.164624        | 0.000000      |



## Lampiran 17 Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot *Customize*

Pooled model with spatial error autocorrelation, no fixed effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.8385

corr-squared = 0.8386

sigma^2 = 0.1315

log-likelihood = NaN

Nobs,Nvar,#FE = 266, 8, 8

# iterations = 21

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.1880

time for optimiz = 0.1250

time for lndet = 0.0150

time for t-stats = 0.0160

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*

| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|-----------|-------------|-----------------|---------------|
| intercept | -5.087965   | -6.554815       | 0.000000      |
| X1        | -0.093463   | -4.325396       | 0.000015      |
| X2        | 0.217185    | 13.045352       | 0.000000      |
| X3        | 0.068780    | 1.965248        | 0.049386      |
| X4        | 0.239137    | 3.306916        | 0.000943      |
| X5        | 0.711328    | 11.979521       | 0.000000      |
| X6        | 0.819304    | 4.658389        | 0.000003      |
| X7        | -0.543517   | -3.535384       | 0.000407      |
| spat.aut. | -0.236068   | -3.325684       | 0.000882      |

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial fixed effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9987

corr-squared = 0.9081

sigma^2 = 0.0018

log-likelihood = NaN

Nobs,Nvar,#FE = 266, 7, 45

# iterations = 21

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.0780

time for optimiz = 0.0150

time for lndet = 0.0160

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*

**Lampiran 17** Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot  
*Customize (Lanjutan)*

| Variable                                 | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|--|-------------|-----------------|---------------|
| X1                                       | 0.001666    | 0.246834        | 0.805037      |
| X2                                       | -0.000073   | -0.012190       | 0.990274      |
| X3                                       | 0.021236    | 2.761763        | 0.005749      |
| X4                                       | 0.248381    | 14.465861       | 0.000000      |
| X5                                       | 0.221806    | 3.346188        | 0.000819      |
| X6                                       | 0.572798    | 4.242197        | 0.000022      |
| X7                                       | -0.010448   | -0.332934       | 0.739184      |
| spat.aut.                                | -0.236068   | -3.325684       | 0.000882      |
| Mean intercept and spatial fixed effects |             |                 |               |
| Variable                                 | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
| intercept                                | 2.004616    | 0.123348        | 0.901832      |
| sfe 1                                    | -0.587107   | -0.042016       | 0.966486      |
| sfe 2                                    | -0.577744   | -0.036629       | 0.970780      |
| sfe 3                                    | -0.597028   | -0.038915       | 0.968958      |
| sfe 4                                    | -0.067067   | -0.004031       | 0.996784      |
| sfe 5                                    | -0.032673   | -0.001980       | 0.998420      |
| sfe 6                                    | -0.416597   | -0.026383       | 0.978952      |
| sfe 7                                    | 1.229833    | 0.070699        | 0.943637      |
| sfe 8                                    | -0.058666   | -0.003473       | 0.997229      |
| sfe 9                                    | -0.386609   | -0.024179       | 0.980710      |
| sfe 10                                   | -0.547607   | -0.033780       | 0.973053      |
| sfe 11                                   | -0.600420   | -0.037762       | 0.969877      |
| sfe 12                                   | -0.549904   | -0.034202       | 0.972716      |
| sfe 13                                   | 0.663954    | 0.039630        | 0.968388      |
| sfe 14                                   | 0.581689    | 0.034480        | 0.972495      |
| sfe 15                                   | -0.069050   | -0.004218       | 0.996635      |
| sfe 16                                   | 0.100249    | 0.007025        | 0.994395      |
| sfe 17                                   | -0.666097   | -0.044529       | 0.964483      |
| sfe 18                                   | 1.432380    | 0.084294        | 0.932823      |
| sfe 19                                   | -1.232900   | -0.083124       | 0.933753      |
| sfe 20                                   | 0.492830    | 0.028919        | 0.976929      |
| sfe 21                                   | -0.748813   | -0.048639       | 0.961207      |
| sfe 22                                   | -1.035612   | -0.067309       | 0.946335      |
| sfe 23                                   | -1.200970   | -0.078301       | 0.937589      |
| sfe 24                                   | -0.642971   | -0.041614       | 0.966806      |
| sfe 25                                   | 1.842034    | 0.093463        | 0.925535      |
| sfe 26                                   | -0.376475   | -0.025610       | 0.979569      |
| sfe 27                                   | -0.082084   | -0.005051       | 0.995970      |
| sfe 28                                   | -0.090945   | -0.005132       | 0.995905      |

### Lampiran 17 Pemodelan SEM Panel dengan Matriks Pembobot *Customize (Lanjutan)*

|        |           |           |          |
|--------|-----------|-----------|----------|
| sfe 29 | 0.680534  | 0.039663  | 0.968362 |
| sfe 30 | 0.513777  | 0.029896  | 0.976150 |
| sfe 31 | 1.076058  | 0.059770  | 0.952339 |
| sfe 32 | 0.496415  | 0.028652  | 0.977142 |
| sfe 33 | 0.610839  | 0.034353  | 0.972596 |
| sfe 34 | 0.016451  | 0.000992  | 0.999208 |
| sfe 35 | -0.046600 | -0.003359 | 0.997320 |
| sfe 36 | 1.087493  | 0.059492  | 0.952561 |
| sfe 37 | -0.382291 | -0.023581 | 0.981187 |
| sfe 38 | 0.171697  | 0.011579  | 0.990762 |

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial random effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9989

corr-squared = 0.6468

sigma^2 = 0.0010

Nobs,Nvar = 266, 7

log-likelihood = 374.42596

# of iterations = 6

min and max rho = -28769588302190508.0000, -1.0000

total time in secs = 0.4060

time for optimiz = 0.3280

time for t-stats = 0.0160

\*\*\*\*\*

| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|-----------|-------------|-----------------|---------------|
| X1        | 0.003510    | 0.685101        | 0.493280      |
| X2        | -0.003512   | -0.731570       | 0.464431      |
| X3        | 0.007833    | 1.363226        | 0.172811      |
| X4        | 0.265638    | 13.767000       | 0.000000      |
| X5        | 0.396474    | 22.735865       | 0.000000      |
| X6        | 0.469212    | 4.660615        | 0.000003      |
| X7        | -0.046080   | -1.816471       | 0.069298      |
| spat.aut. | 0.560971    | 10.441693       | 0.000000      |
| teta      | 492.657950  | 5.331317        | 0.000000      |

### Lampiran 18 Pendeteksian Multikolinearitas dengan VIF dan Korelasi

| Predictor | Coef     | SE Coef | T     | P     | VIF   |
|-----------|----------|---------|-------|-------|-------|
| Constant  | -3.1986  | 0.8306  | -3.85 | 0.000 |       |
| lnX1      | -0.08035 | 0.02593 | -3.10 | 0.002 | 2.762 |
| lnX2      | 0.21237  | 0.01926 | 11.03 | 0.000 | 2.710 |
| lnX3      | 0.04392  | 0.03794 | 1.16  | 0.248 | 3.361 |
| lnX4      | 0.34015  | 0.09134 | 3.72  | 0.000 | 4.293 |
| lnX5      | 0.66192  | 0.07021 | 9.43  | 0.000 | 5.443 |
| lnX6      | 0.7842   | 0.2026  | 3.87  | 0.000 | 4.415 |
| lnX7      | -0.5353  | 0.1749  | -3.06 | 0.002 | 2.664 |

| Correlations: lnY, lnX1, lnX2, lnX3, lnX4, lnX5, lnX6, lnX7 |                |                |                |                |                 |                 |                |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
|   | lnY            | lnX1           | lnX2           | lnX3           | lnX4            | lnX5            | lnX6           |
| lnX1  | 0.558<br>0.000 |                |                |                |                 |                 |                |
| lnX2  | 0.746<br>0.000 | 0.484<br>0.000 |                |                |                 |                 |                |
| lnX3  | 0.723<br>0.000 | 0.629<br>0.000 | 0.694<br>0.000 |                |                 |                 |                |
| lnX4  | 0.761<br>0.000 | 0.661<br>0.000 | 0.521<br>0.000 | 0.728<br>0.000 |                 |                 |                |
| lnX5  | 0.709<br>0.000 | 0.607<br>0.000 | 0.306<br>0.000 | 0.519<br>0.000 | 0.769<br>0.000  |                 |                |
| lnX6  | 0.106<br>0.083 | 0.151<br>0.014 | 0.496<br>0.000 | 0.307<br>0.000 | -0.039<br>0.532 | -0.413<br>0.000 |                |
| lnX7  | 0.166<br>0.007 | 0.454<br>0.000 | 0.393<br>0.000 | 0.403<br>0.000 | 0.275<br>0.000  | -0.070<br>0.252 | 0.671<br>0.000 |

### Lampiran 19 Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan *Lagrange Multiplier* Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

Ordinary Least-squares Estimates

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.8218

Rbar-squared = 0.8198

sigma<sup>2</sup> = 0.1686

Durbin-Watson = 2.1068

Nobs, Nvars = 266, 4

**Lampiran 19** Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan *Lagrange Multiplier* Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

| Variable  | Coefficient | t-statistic | t-probability |
|-----------|-------------|-------------|---------------|
| intercept | -4.457655   | -6.334839   | 0.000000      |
| X4        | 0.008002    | 0.089253    | 0.928949      |
| X5        | 0.475639    | 9.579425    | 0.000000      |
| X1+X2+X3  | 0.476009    | 17.386005   | 0.000000      |

loglikols =  
-138.6542  
T =  
7  
LM test no spatial lag, probability = 0.0160, 0.899  
robust LM test no spatial lag, probability = 3.4501, 0.063  
LM test no spatial error, probability = 3.1564, 0.076  
robust LM test no spatial error, probability = 6.5905, 0.010  
Wrong # of variable names in prt\_reg -- check vnames argument  
will use generic variable names

Ordinary Least-squares Estimates  
R-squared = 0.9051  
Rbar-squared = 0.9044  
sigma^2 = 0.0013  
Durbin-Watson = 1.3744  
Nobs, Nvars = 266, 3  
\*\*\*\*\*

| Variable   | Coefficient | t-statistic | t-probability |
|------------|-------------|-------------|---------------|
| variable 1 | 0.288358    | 23.872045   | 0.000000      |
| variable 2 | 0.145359    | 2.538466    | 0.011711      |
| variable 3 | 0.045278    | 4.871579    | 0.000002      |

FE\_rsqr2 =  
0.9987  
loglikfe =  
510.7473  
T =  
7  
LM test no spatial lag, probability = 125.3276, 0.000  
robust LM test no spatial lag, probability = 46.5003, 0.000  
LM test no spatial error, probability = 78.9721, 0.000  
robust LM test no spatial error, probability = 0.1448, 0.704  
Wrong # of variable names in prt\_reg -- check vnames argument  
will use generic variable names

**Lampiran 19** Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan *Lagrange Multiplier* Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

```

Ordinary Least-squares Estimates
R-squared   = 0.0151
Rbar-squared = 0.0076
sigma^2     = 0.0006
Durbin-Watson = 2.0754
Nobs, Nvars = 266, 3
*****
Variable    Coefficient    t-statistic    t-probability
variable 1   0.050221         1.974704       0.049348
variable 2  -0.000122        -0.003057      0.997564
variable 3   0.001495         0.222031      0.824462
T =
  7

LM test no spatial lag, probability   = 29.9180, 0.000
robust LM test no spatial lag, probability = 0.1586, 0.690
LM test no spatial error, probability   = 29.7643, 0.000
robust LM test no spatial error, probability = 0.0049, 0.944

```

**Lampiran 20** Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan *Lagrange Multiplier* Menggunakan Matriks Pembobot *Customize*

```

Ordinary Least-squares Estimates
Dependent Variable = Y
R-squared   = 0.8218
Rbar-squared = 0.8198
sigma^2     = 0.1686
Durbin-Watson = 2.1068
Nobs, Nvars = 266, 4
*****
Variable    Coefficient    t-statistic    t-probability
intercept   -4.457655        -6.334839      0.000000
X4           0.008002         0.089253      0.928949
X5           0.475639         9.579425      0.000000
X1+X2+X3     0.476009        17.386005      0.000000

loglikols =
-138.6542

```

**Lampiran 20** Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan *Lagrange Multiplier* Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

```

T =
  7
LM test no spatial lag, probability      = 1.5617, 0.211
robust LM test no spatial lag, probability = 0.0002, 0.988
LM test no spatial error, probability    = 3.6546, 0.056
robust LM test no spatial error, probability = 2.0931, 0.148
Wrong # of variable names in prt_reg -- check vnames argument
will use generic variable names

Ordinary Least-squares Estimates
R-squared    = 0.9051
Rbar-squared = 0.9044
sigma^2      = 0.0013
Durbin-Watson = 1.3744
Nobs, Nvars  = 266, 3
*****
Variable      Coefficient    t-statistic  t-probability
variable 1    0.288358      23.872045    0.000000
variable 2    0.145359      2.538466     0.011711
variable 3    0.045278      4.871579     0.000002
FE_rsqr2 =
  0.9987
loglikfe =
  510.7473
T =
  7
LM test no spatial lag, probability      = 125.7519, 0.000
robust LM test no spatial lag, probability = 45.2453, 0.000
LM test no spatial error, probability    = 80.5423, 0.000
robust LM test no spatial error, probability = 0.0356, 0.850
Wrong # of variable names in prt_reg -- check vnames argument
will use generic variable names

Ordinary Least-squares Estimates
R-squared    = 0.0151
Rbar-squared = 0.0076
sigma^2      = 0.0006
Durbin-Watson = 2.0754
Nobs, Nvars  = 266, 3

```

**Lampiran 20** Uji Dependensi Spasial 3 Variabel Independen dengan *Lagrange Multiplier* Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

|  |             |             |               |
|--|-------------|-------------|---------------|
| *****  |             |             |               |
| Variable                                     | Coefficient | t-statistic | t-probability |
| variable 1                                   | 0.050221    | 1.974704    | 0.049348      |
| variable 2                                   | -0.000122   | -0.003057   | 0.997564      |
| variable 3                                   | 0.001495    | 0.222031    | 0.824462      |
| T = 7  |             |             |               |
| LM test no spatial lag, probability          |             | = 28.0030,  | 0.000         |
| robust LM test no spatial lag, probability   |             | = 0.0210,   | 0.885         |
| LM test no spatial error, probability        |             | = 28.0795,  | 0.000         |
| robust LM test no spatial error, probability |             | = 0.0975,   | 0.755         |

**Lampiran 21** Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

```

info =
  lflag: 0
  model: 0
Pooled model with spatially lagged dependent variable, no fixed effects
Dependent Variable = Y
R-squared = 0.8219
corr-squared = 0.8221
sigma^2 = 0.1661
Nobs,Nvar,#FE = 266, 5, 4
log-likelihood = -138.64529
# of iterations = 1
min and max rho = -1.0000, 1.0000
total time in secs = 0.3630
time for optimiz = 0.1190
time for lndet = 0.0130
time for eigs = 0.1120
time for t-stats = 0.0540
No lndet approximation used
*****
Variable      Coefficient  Asymptot t-stat  z-probability
intercept     -4.506179    -5.851548    0.000000
X1+X2+X3      0.473694    14.871531    0.000000
X4            0.008628     0.096594    0.923049
X5            0.477112     9.129036    0.000000
W*dep.var.    0.005981     0.121985    0.902911

```



**Lampiran 21** Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

```

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial fixed effects
Dependent Variable =      Y
R-squared      = 0.9995
corr-squared   = 0.9234
sigma^2       = 0.0006
Nobs,Nvar,#FE  = 266, 4, 41
log-likelihood = 609.89391
# of iterations = 1
min and max rho = -1.0000, 1.0000
total time in secs = 0.1400
time for optimiz = 0.0350
time for lndet   = 0.0100
time for eigs    = 0.0340
time for t-stats = 0.0060
No lndet approximation used
*****
Variable      Coefficient  Asymptot t-stat  z-probability
X1+X2+X3      0.012734      2.021825      0.043194
X4            0.088472      6.508157      0.000000
X5            0.028447      0.737374      0.460895
W*dep.var.    0.702975      20.046871      0.000000
Mean intercept and spatial fixed effects
Variable      Coefficient  Asymptot t-stat  z-probability
intercept     0.962232      0.221395      0.824785
sfe 1         -0.205576     -0.052884      0.957824
sfe 2         -0.089188     -0.020721      0.983468
sfe 3         -0.220729     -0.052651      0.958010
sfe 4          0.370167      0.084578      0.932597
sfe 5         -0.374700     -0.086417      0.931135
sfe 6         -0.618805     -0.146198      0.883765
sfe 7          1.427653      0.310033      0.756536
sfe 8         -0.092422     -0.020911      0.983317
sfe 9         -0.184639     -0.042872      0.965804
sfe 10        -0.247274     -0.057968      0.953774
sfe 11        -0.071016     -0.016678      0.986694
sfe 12        -0.367232     -0.085860      0.931578
sfe 13         0.958334      0.215346      0.829497
sfe 14         0.386859      0.087685      0.930127
sfe 15        -0.355029     -0.081481      0.935059

```

**Lampiran 21** Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

|        |           |           |          |
|--------|-----------|-----------|----------|
| sfe 16 | 0.371523  | 0.089378  | 0.928782 |
| sfe 17 | -0.499689 | -0.118968 | 0.905301 |
| sfe 18 | 1.327049  | 0.292732  | 0.769727 |
| sfe 19 | -1.437479 | -0.356768 | 0.721266 |
| sfe 20 | 0.119546  | 0.026592  | 0.978785 |
| sfe 21 | -0.880658 | -0.214677 | 0.830019 |
| sfe 22 | -2.194354 | -0.530842 | 0.595528 |
| sfe 23 | -1.961559 | -0.470806 | 0.637779 |
| sfe 24 | -0.225529 | -0.054259 | 0.956729 |
| sfe 25 | 1.585760  | 0.312501  | 0.754660 |
| sfe 26 | -1.331046 | -0.335212 | 0.737465 |
| sfe 27 | 0.203821  | 0.046813  | 0.962663 |
| sfe 28 | -0.035549 | -0.007768 | 0.993802 |
| sfe 29 | 0.687202  | 0.152906  | 0.878472 |
| sfe 30 | 0.925450  | 0.206159  | 0.836667 |
| sfe 31 | 0.478184  | 0.099968  | 0.920370 |
| sfe 32 | 0.789987  | 0.173973  | 0.861887 |
| sfe 33 | 1.005945  | 0.219024  | 0.826631 |
| sfe 34 | -0.009490 | -0.002196 | 0.998248 |
| sfe 35 | -0.022890 | -0.005664 | 0.995481 |
| sfe 36 | 0.582089  | 0.121615  | 0.903204 |
| sfe 37 | -0.500634 | -0.116439 | 0.907304 |
| sfe 38 | 0.705917  | 0.168753  | 0.865991 |

LR-test joint significance spatial fixed effects, degrees of freedom and probability = 1527.2584, 38, 0.0000

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial random effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9994

corr-squared = 0.1262

$\sigma^2$  = 0.0006

Nobs,Nvar = 266, 4

log-likelihood = 419.00425

# of iterations = 7

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.7040

time for optimiz = 0.6730

time for lndet = 0.0150

## Lampiran 21 Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

```

No Indet approximation used
*****
Variable      Coefficient Asymptot t-stat   z-probability
X1+X2+X3      0.012333    1.954247    0.050672
X4            0.091235    6.768888    0.000000
X5            0.111469    6.527907    0.000000
W*dep.var.    0.684979    19.382667    0.000000
teta          0.011489    6.164703    0.000000
LR-test significance spatial random effects, degrees of freedom and probability
= 1145.4572, 1, 0.0000

```

## Lampiran 22 Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

```

info =
  lflag: 0
  model: 0

Pooled model with spatial error autocorrelation, no fixed effects
Dependent Variable = Y
R-squared = 0.8209
corr-squared = 0.8209
sigma^2 = 0.1614
log-likelihood = NaN
Nobs,Nvar,#FE = 266, 4, 4
# iterations = 21
min and max rho = -1.0000, 1.0000
total time in secs = 0.4050
time for optimiz = 0.2010
time for Indet = 0.0140
time for t-stats = 0.1050
No Indet approximation used
*****
Variable      Coefficient Asymptot t-stat   z-probability
intercept     -4.010393   -6.568420    0.000000
X1+X2+X3      0.495209   21.133076    0.000000
X4            -0.086409   -1.177193    0.239119
X5            0.518633   11.615396    0.000000
spat.aut.     -0.236068   -3.325684    0.000882

```

**Lampiran 22** Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

```

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial fixed effects
Dependent Variable =      Y
R-squared      =  0.9986
corr-squared   =  0.9048
sigma^2       =  0.0018
log-likelihood =      NaN
Nobs,Nvar,#FE =  266,  3,  41
# iterations   =   21
min and max rho = -1.0000,  1.0000
total time in secs =  0.0780
time for optimiz =  0.0170
time for lndet   =  0.0100
time for t-stats =  0.0030
No lndet approximation used
*****
Variable      Coefficient Asymptot t-stat  z-probability
X1+X2+X3      0.052608    4.985148    0.000001
X4             0.280778   21.412294    0.000000
X5             0.169482    2.569409    0.010187
spat.aut.     -0.236068   -3.325684    0.000882
Mean intercept and spatial fixed effects
Variable      Coefficient Asymptot t-stat  z-probability
intercept      2.763813     0.355400    0.722290
sfe 1         -0.565415   -0.081290    0.935211
sfe 2         -0.572322   -0.074312    0.940762
sfe 3         -0.572341   -0.076300    0.939181
sfe 4         -0.008313   -0.001062    0.999153
sfe 5         -0.113559   -0.014637    0.988322
sfe 6         -0.532542   -0.070317    0.943941
sfe 7          1.121615    0.136129    0.891720
sfe 8         -0.009138   -0.001155    0.999078
sfe 9         -0.347145   -0.045049    0.964069
sfe 10        -0.555456   -0.072775    0.941985
sfe 11        -0.546019   -0.071665    0.942869
sfe 12        -0.583633   -0.076263    0.939210
sfe 13         0.591981    0.074345    0.940736
sfe 14         0.496074    0.062841    0.949893
sfe 15        -0.040619   -0.005210    0.995843
sfe 16        -0.054221   -0.007290    0.994183

```

**Lampiran 22** Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

|        |           |           |          |
|--------|-----------|-----------|----------|
| sfe 17 | -0.744841 | -0.099109 | 0.921051 |
| sfe 18 | 1.483909  | 0.182941  | 0.854844 |
| sfe 19 | -1.061356 | -0.147220 | 0.882959 |
| sfe 20 | 0.659095  | 0.081939  | 0.934695 |
| sfe 21 | -0.659271 | -0.089818 | 0.928432 |
| sfe 22 | -0.927142 | -0.125350 | 0.900246 |
| sfe 23 | -1.066691 | -0.143087 | 0.886222 |
| sfe 24 | -0.430270 | -0.057854 | 0.953865 |
| sfe 25 | 1.962212  | 0.216113  | 0.828900 |
| sfe 26 | -0.278366 | -0.039180 | 0.968747 |
| sfe 27 | -0.069292 | -0.008894 | 0.992903 |
| sfe 28 | -0.090311 | -0.011030 | 0.991200 |
| sfe 29 | 0.696327  | 0.086591  | 0.930996 |
| sfe 30 | 0.508278  | 0.063281  | 0.949543 |
| sfe 31 | 1.091588  | 0.127539  | 0.898514 |
| sfe 32 | 0.398135  | 0.049002  | 0.960918 |
| sfe 33 | 0.583092  | 0.070954  | 0.943435 |
| sfe 34 | -0.100127 | -0.012948 | 0.989669 |
| sfe 35 | -0.369828 | -0.051140 | 0.959214 |
| sfe 36 | 1.228108  | 0.143401  | 0.885973 |
| sfe 37 | -0.526881 | -0.068488 | 0.945397 |
| sfe 38 | 0.004686  | 0.000626  | 0.999500 |

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial random effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9988

corr-squared = 0.6093

sigma^2 = 0.0011

Nobs,Nvar = 266, 3

log-likelihood = 366.32429

# of iterations = 7

min and max rho = -28769588302190508.0000, -1.0000

total time in secs = 1.6000

time for optimiz = 1.2240

time for eigs = 0.1830

time for t-stats = 0.1260

\*\*\*\*\*

**Lampiran 22** Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity* (Lanjutan)

| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|-----------|-------------|-----------------|---------------|
| X1+X2+X3  | 0.027854    | 3.049393        | 0.002293      |
| X4        | 0.286395    | 17.799542       | 0.000000      |
| X5        | 0.403237    | 23.116270       | 0.000000      |
| spat.aut. | 0.551282    | 10.122021       | 0.000000      |
| teta      | 449.832132  | 5.327144        | 0.000000      |

**Lampiran 23** Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize*

```

info =
  lflag: 0
  model: 0
Pooled model with spatially lagged dependent variable, no fixed effects
Dependent Variable =      Y
R-squared      =  0.8230
corr-squared   =  0.8211
sigma^2        =  0.1649
Nobs,Nvar,#FE  =  266,  5,  4
log-likelihood = -137.88397
# of iterations =  1
min and max rho = -1.0000, 1.0000
total time in secs =  2.7950
time for optimiz =  0.5270
time for lndet   =  0.1550
time for eigs    =  1.1770
time for t-stats =  0.2380
No lndet approximation used
*****
Variable      Coefficient Asymptot t-stat  z-probability
intercept     -3.827647   -4.681939   0.000003
X1+X2+X3      0.495535   16.492622   0.000000
X4            -0.006279   -0.070809   0.943550
X5            0.463145    9.031550   0.000000
W*dep.var.    -0.059964   -1.278674   0.201012

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial fixed effects
Dependent Variable =      Y
R-squared      =  0.9995
corr-squared   =  0.9232

```

### Lampiran 23 Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

```

sigma^2      = 0.0006
Nobs,Nvar,#FE = 266, 4, 41
log-likelihood = 608.56381
# of iterations = 1
min and max rho = -1.0000, 1.0000
total time in secs = 0.2280
time for optimiz = 0.0450
time for Indet = 0.0080
time for eigs = 0.0520
time for t-stats = 0.0180
No Indet approximation used
*****
Variable      Coefficient  Asymptot t-stat  z-probability
X1+X2+X3      0.012491      1.970116      0.048825
X4             0.086488      6.329986      0.000000
X5             0.031861      0.820712      0.411810
W*dep.var.    0.710960     20.276328      0.000000
Mean intercept and spatial fixed effects
Variable      Coefficient  Asymptot t-stat  z-probability
intercept      0.900703      0.205851      0.836907
sfe 1          -0.230126     -0.058803      0.953109
sfe 2          -0.114482     -0.026419      0.978923
sfe 3          -0.246436     -0.058389      0.953438
sfe 4           0.342949      0.077835      0.937960
sfe 5          -0.408767     -0.093643      0.925393
sfe 6          -0.649618     -0.152450      0.878832
sfe 7           1.397400      0.301432      0.763085
sfe 8          -0.125333     -0.028167      0.977529
sfe 9          -0.213931     -0.049341      0.960648
sfe 10         -0.272876     -0.063542      0.949335
sfe 11         -0.094686     -0.022088      0.982378
sfe 12         -0.394919     -0.091716      0.926924
sfe 13          0.930154      0.207615      0.835529
sfe 14          0.353741      0.079642      0.936522
sfe 15         -0.390586     -0.089042      0.929049
sfe 16          0.346120      0.082709      0.934083
sfe 17         -0.527280     -0.124697      0.900763
sfe 18          1.300684      0.284996      0.775647
sfe 19         -1.462272     -0.360492      0.718479

```

**Lampiran 23** Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

|        |           |           |          |
|--------|-----------|-----------|----------|
| sfe 20 | 0.083358  | 0.018418  | 0.985305 |
| sfe 21 | -0.905918 | -0.219357 | 0.826372 |
| sfe 22 | -2.230944 | -0.536082 | 0.591902 |
| sfe 23 | -1.992059 | -0.474926 | 0.634840 |
| sfe 24 | -0.245005 | -0.058551 | 0.953310 |
| sfe 25 | 2.683063  | 0.525204  | 0.599441 |
| sfe 26 | -1.365590 | -0.341610 | 0.732645 |
| sfe 27 | 0.174941  | 0.039911  | 0.968164 |
| sfe 28 | -0.068397 | -0.014847 | 0.988155 |
| sfe 29 | 0.655469  | 0.144869  | 0.884814 |
| sfe 30 | 0.896385  | 0.198348  | 0.842773 |
| sfe 31 | 0.438909  | 0.091143  | 0.927379 |
| sfe 32 | 0.758973  | 0.166024  | 0.868138 |
| sfe 33 | 0.974762  | 0.210815  | 0.833032 |
| sfe 34 | -0.040451 | -0.009297 | 0.992582 |
| sfe 35 | -0.049281 | -0.012112 | 0.990337 |
| sfe 36 | 0.539583  | 0.111979  | 0.910840 |
| sfe 37 | -0.529514 | -0.122332 | 0.902636 |
| sfe 38 | 0.681981  | 0.161940  | 0.871353 |

LR-test joint significance spatial fixed effects, degrees of freedom and probability = 1512.8009, 38, 0.0000

Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial random effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9993

corr-squared = 0.1779

sigma^2 = 0.0006

Nobs,Nvar = 266, 4

log-likelihood = 414.86968

# of iterations = 5

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.5070

time for optimiz = 0.4630

time for lndet = 0.0070

time for eigs = 0.0190

time for t-stats = 0.0140

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*



**Lampiran 23** Pemodelan SAR Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

| Variable   | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|------------|-------------|-----------------|---------------|
| X1+X2+X3   | 0.013266    | 2.051568        | 0.040212      |
| X4         | 0.095615    | 6.862149        | 0.000000      |
| X5         | 0.119330    | 6.686540        | 0.000000      |
| W*dep.var. | 0.669980    | 18.225498       | 0.000000      |
| teta       | 0.011489    | 6.164703        | 0.000000      |

LR-test significance spatial random effects, degrees of freedom and probability  
= 1125.4126, 1, 0.0000

**Lampiran 24** Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize*

info =

lflag: 0

model: 0

Pooled model with spatial error autocorrelation, no fixed effects

Dependent Variable = Y

R-squared = 0.8210

corr-squared = 0.8210

sigma^2 = 0.1611

log-likelihood = NaN

Nobs,Nvar,#FE = 266, 4, 4

# iterations = 21

min and max rho = -1.0000, 1.0000

total time in secs = 0.2240

time for optimiz = 0.1390

time for lndet = 0.0150

time for t-stats = 0.0090

No lndet approximation used

\*\*\*\*\*

| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|-----------|-------------|-----------------|---------------|
| intercept | -3.972432   | -6.486053       | 0.000000      |
| X1+X2+X3  | 0.490290    | 20.644592       | 0.000000      |
| X4        | -0.081064   | -1.108023       | 0.267852      |
| X5        | 0.516240    | 11.575659       | 0.000000      |
| spat.aut. | -0.236068   | -3.275430       | 0.001055      |

**Lampiran 24** Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

|   |             |                 |               |
|---|-------------|-----------------|---------------|
| Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial fixed effects |             |                 |               |
| Dependent Variable = Y  |             |                 |               |
| R-squared   | =           | 0.9986          |               |
| corr-squared  | =           | 0.9048          |               |
| sigma^2   | =           | 0.0018          |               |
| log-likelihood  | =           | NaN             |               |
| Nobs,Nvar,#FE   | =           | 266, 3, 41      |               |
| # iterations  | =           | 21              |               |
| min and max rho   | =           | -1.0000, 1.0000 |               |
| total time in secs  | =           | 0.0850          |               |
| time for optimiz  | =           | 0.0220          |               |
| time for lndet  | =           | 0.0110          |               |
| time for t-stats  | =           | 0.0030          |               |
| No lndet approximation used   |             |                 |               |
| *****   |             |                 |               |
| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
| X1+X2+X3  | 0.052517    | 4.976457        | 0.000001      |
| X4  | 0.280857    | 21.423481       | 0.000000      |
| X5  | 0.169152    | 2.563271        | 0.010369      |
| spat.aut.   | -0.236068   | -3.275430       | 0.001055      |
| Mean intercept and spatial fixed effects                                  |             |                 |               |
| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
| intercept   | 2.768475    | 0.356237        | 0.721663      |
| sfe 1   | -0.565689   | -0.081384       | 0.935137      |
| sfe 2   | -0.572294   | -0.074358       | 0.940725      |
| sfe 3   | -0.572413   | -0.076360       | 0.939133      |
| sfe 4   | -0.008221   | -0.001051       | 0.999162      |
| sfe 5   | -0.113489   | -0.014638       | 0.988321      |
| sfe 6   | -0.532591   | -0.070371       | 0.943899      |
| sfe 7   | 1.121937    | 0.136259        | 0.891617      |
| sfe 8   | -0.008996   | -0.001138       | 0.999092      |
| sfe 9   | -0.347096   | -0.045072       | 0.964050      |
| sfe 10  | -0.555531   | -0.072834       | 0.941939      |
| sfe 11  | -0.546105   | -0.071724       | 0.942821      |
| sfe 12  | -0.583657   | -0.076317       | 0.939167      |
| sfe 13  | 0.592121    | 0.074412        | 0.940683      |
| sfe 14  | 0.496215    | 0.062901        | 0.949846      |
| sfe 15  | -0.040512   | -0.005200       | 0.995851      |

**Lampiran 24** Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

|        |           |           |          |
|--------|-----------|-----------|----------|
| sfe 16 | -0.054300 | -0.007306 | 0.994171 |
| sfe 17 | -0.744880 | -0.099181 | 0.920995 |
| sfe 18 | 1.483698  | 0.183037  | 0.854769 |
| sfe 19 | -1.062000 | -0.147407 | 0.882810 |
| sfe 20 | 0.659169  | 0.082003  | 0.934645 |
| sfe 21 | -0.659761 | -0.089945 | 0.928331 |
| sfe 22 | -0.927627 | -0.125500 | 0.900128 |
| sfe 23 | -1.067284 | -0.143262 | 0.886083 |
| sfe 24 | -0.430805 | -0.057965 | 0.953777 |
| sfe 25 | 1.962836  | 0.216326  | 0.828734 |
| sfe 26 | -0.278913 | -0.039283 | 0.968665 |
| sfe 27 | -0.069179 | -0.008886 | 0.992910 |
| sfe 28 | -0.090015 | -0.011001 | 0.991223 |
| sfe 29 | 0.696495  | 0.086670  | 0.930934 |
| sfe 30 | 0.508542  | 0.063356  | 0.949483 |
| sfe 31 | 1.091917  | 0.127662  | 0.898416 |
| sfe 32 | 0.398507  | 0.049080  | 0.960855 |
| sfe 33 | 0.583518  | 0.071053  | 0.943355 |
| sfe 34 | -0.100013 | -0.012942 | 0.989674 |
| sfe 35 | -0.369935 | -0.051189 | 0.959175 |
| sfe 36 | 1.228565  | 0.143551  | 0.885855 |
| sfe 37 | -0.526931 | -0.068540 | 0.945356 |
| sfe 38 | 0.004717  | 0.000631  | 0.999497 |

Pooled model with spatial error autocorrelation and spatial random effects  
Dependent Variable = Y

R-squared = 0.9988

corr-squared = 0.6204

sigma^2 = 0.0011

Nobs,Nvar = 266, 3

log-likelihood = 370.09419

# of iterations = 6

min and max rho = -7202551834721742.0000, 1.0000

total time in secs = 0.4660

time for optimiz = 0.3520

time for eigs = 0.0030

time for t-stats = 0.0640

\*\*\*\*\*

**Lampiran 24** Pemodelan SEM Panel dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Customize* (Lanjutan)

| Variable  | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
|-----------|-------------|-----------------|---------------|
| X1+X2+X3  | 0.027597    | 3.020066        | 0.002527      |
| X4        | 0.283594    | 17.487205       | 0.000000      |
| X5        | 0.409186    | 24.340369       | 0.000000      |
| spat.aut. | 0.559412    | 10.174794       | 0.000000      |
| teta      | 365.795699  | 5.433531        | 0.000000      |

**Lampiran 25** Pemodelan SAR *Random Effects* Data *Trial* dengan 3 Variabel Independen Menggunakan Matriks Pembobot *Queen Contiguity*

| Pooled model with spatially lagged dependent variable and spatial random effects |             |                 |               |
|--|-------------|-----------------|---------------|
| Dependent Variable = Y   |             |                 |               |
| R-squared  | =           | 0.9997          |               |
| corr-squared   | =           | 0.3113          |               |
| sigma^2  | =           | 0.0003          |               |
| Nobs,Nvar  | =           | 152, 4          |               |
| log-likelihood   | =           | 223.71116       |               |
| # of iterations  | =           | 5               |               |
| min and max rho  | =           | -1.0000, 1.0000 |               |
| total time in secs   | =           | 1.1410          |               |
| time for optimiz   | =           | 1.0710          |               |
| time for lndet   | =           | 0.0070          |               |
| time for eigs  | =           | 0.0950          |               |
| time for t-stats   | =           | 0.0110          |               |
| No lndet approximation used  |             |                 |               |
| *****  |             |                 |               |
| Variable   | Coefficient | Asymptot t-stat | z-probability |
| X1+X2+X3   | 0.053101    | 4.240438        | 0.000022      |
| X4   | 0.049166    | 3.235666        | 0.001214      |
| X5   | 0.136080    | 6.022609        | 0.000000      |
| W*dep.var.   | 0.644994    | 13.376119       | 0.000000      |
| teta   | 0.011489    | 6.164614        | 0.000000      |

## **Lampiran 26** Surat Pernyataan Pengambilan Data

### **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika FMKSD-ITS :

Nama : Fausania Hibatullah

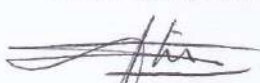
NRP : 062116 4500 0010

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data sekunder yang diambil dari publikasi Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, Statistik Ekonomi Keuangan Daerah (SEKDA) Jawa Timur oleh Bank Indonesia Provinsi Jawa Timur dan PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur dengan keterangan sebagai berikut :

1. SEKDA Jawa Timur oleh Bank Indonesia dengan judul tabel "Posisi Pinjaman Untuk Lapangan Usaha dalam Bentuk Rupiah dan Valuta Asing yang Diberikan Oleh Bank Umum dan BPR Per Dati II Menurut Sektor Ekonomi Berdasarkan Lokasi Proyek di Jawa Timur".
2. Statistik Keuangan Pemerintah Kabupaten/Kota untuk memperoleh data Realisasi Belanja Daerah
3. Data Rata-Rata Lama Sekolah dan jumlah penduduk berusia 15 tahun keatas yang bekerja diambil dari *website* resmi Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur
4. Data Rasio Elektrifikasi oleh PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur (surat izin terlampir)

Surat ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data, saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui  
Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. Setiawan, MS.  
NIP. 19601030 198701 1 001

Surabaya, 20 Juni 2018



Fausania Hibatullah  
NRP. 06211645000010

## Lampiran 27 Surat Perizinan Pengambilan Data di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur



**PT PLN (Persero)**  
**DISTRIBUSI JAWA TIMUR**

Jalan Embong Trengguli 19-21 Surabaya 60271  
 Telepon : 031 5340651 s/d 5340657      Facsimile : 031 5310057      Website : www.pln-jatim.co.id  
 Kotak Pos : 031 6115 / Sbsg

---

Nomor : 2103 / SDM.04.09/DIST-JATIM/2018      25 APR 2018  
 Lampiran : Ada  
 Sifat : Biasa  
 Perihal : Ijin Penelitian

Kepada :  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
 NOPEMBER**  
**Fakultas Matematika, Komputasi, dan  
 Sains Data**  
**Departemen Statistika**  
**Kampus ITS Sukolilo, Surabaya - 60111**

Up. Yth. Dekan

Sehubungan dengan surat Saudara No. 024923/IT2.VL9.2/TU.00.09/2018 tanggal 4 April 2018 perihal Permohonan Ijin Memeroleh Data untuk Tugas Akhir, dengan ini disampaikan bahwa kami memberikan ijin mahasiswa Saudara berikut :

| NO. | NAMA                   | NIM                            | JUDUL PENELITIAN  |
|-----|------------------------|--------------------------------|---|
| 1   | Fausania<br>Hibatullah | 05211645000910<br>(1316105010) | Pemodelan Produk Domestik<br>Regional Bruto di Setiap Kabupaten<br>/ Kota di Propinsi Jawa Timur<br>dengan Pendekatan Ekonometrika<br>Panel Spasial |

Untuk pengantaran pelaksanaannya, sebelum memulai pengambilan data yang dimaksud, yang bersangkutan diminta agar menghubungi PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur, Bidang SDM & Organisasi, Jl. Embong Trengguli No. 19 - 21, Surabaya 60271.

Perlu kami sampaikan bahwa :

1. PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur hanya memberikan data yang bersifat tidak rahasia.
2. Ijin diberikan mulai tanggal 2 Mei - 8 Juni 2018.
3. Mahasiswa Penelitian wajib menyerahkan 1 (satu) copy laporan Penelitian ke PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

  
**PLN MANAJER SDM & ORGANISASI  
 DM ADMINISTRASI SDM**  
**DISTRIBUSI  
 JAWA TIMUR**  
**SULANTO**

Tembusan :

1. Manajer Niaga
2. Mahasiswa yang bersangkutan

Model 1001

## BIODATA PENULIS



Penulis terlahir dengan nama Fausania Hibatullah, biasa dipanggil Sania. Penulis dilahirkan di Surabaya pada tanggal 02 Maret 1996 dan merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Moch. Ma'ruf dan Ibu Susi Indrawati, juga merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh penulis adalah TK Bahrul Ulum Surabaya, SDN Wiyung Surabaya, SMPN 16 Surabaya, dan SMAN 15 Surabaya. Setelah lulus dari SMA, penulis diterima di jalur reguler tes masuk DIII di ITS Surabaya tepatnya di program Studi Diploma III Jurusan Statistika. Selama kuliah, penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Diploma Statistika ITS (HIMADATA-ITS) dan menjabat menjadi *staff* departemen kewirausahaan pada tahun kedua perkuliahan (periode 2014-2015) hingga akhirnya menjadi Ketua Biro Riset dan Pengembangan Departemen KWU HIMADATA-ITS pada tahun ketiga (periode 2015-2016). Aktifitas lain dari penulis selama kuliah adalah pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah Metode Regresi, Eksperimen Desain dan Biostatistika. Setelah lulus Pendidikan Diploma pada tahun 2016, penulis melanjutkan kuliah untuk program Sarjana Lintas Jalur di Statistika ITS. Pada tahun 2018, penulis berkesempatan menjadi Finalis Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional (PIMNAS) ke-30 pada bidang Penelitian Sosial Humaniora (PKM-PSH). Bagi penulis, berbagi ilmu sama halnya dengan memperkaya diri baik dari segi keilmuan ataupun berkah yang akan didapatkan dari Allah SWT. Penulis terbuka atas segala kritik, saran maupun pertanyaan terkait laporan Tugas Akhir ini melalui alamat email fausaniah@gmail.com. Terimakasih.